The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.181
1866

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj181stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Vierte Reihe. Einunddreißigster Band.

Jahrgang 1866.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Herausgegeben

von

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Hunderteinundachtzigster Band.

Jahrgang 1866.

Mit sieben Tafeln Abbildungen.

STAPEL- EN CONSTRUCTIE-
BIBLIOTHEEK
MAGAZIJNEN

Augsburg.

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

BIBLIOTHEK
MAGAZIN

Inhalt des hunderteinundachtzigsten Bandes.

Erstes Heft.

Seite

I. Versuche über den Verbrennungsproceß und über den Widerstand welchen die Brennstoffe auf dem Roste dem Luftzutritte entgegensetzen. Von C. Schinz. Mit Abbildungen auf Tab. I. 1

II. Ueber das Daelen'sche Feuerungssystem und seine Anwendung zu Dampfkesselfeuerungen, Kupolöfen ꝛc.; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. I. 15

III. Bestimmung des ökonomisch günstigsten Expansionsgrades bei Dampfmaschinen; nach W. J. Macquorn Rankine. Mit einer Abbildung . 19

IV. Schmiervorrichtung für Dampfcylinder, von Duballe und Lambelin. Mit einer Abbild. auf Tab. I. 21

V. Ueber die Kunstbauten der Wasserleitung der Stadt St. Etienne. Mit Abbildungen auf Tab I. 22

VI. Neue Anordnung der Ventile bei Handluftpumpen; von Dr. H. Schwarz. Mit einer Abbildung 26

VII. Die Addirmaschine von Fritz Arzberger. Mit einer Abbild. auf Tab. I. 28

VIII. Neue Anordnung bei der Versenkung von submarinen Telegraphenkabeln. Mit Abbildungen auf Tab. I. 32

IX. Ueber Blitzableiter; von A. Chauveau des Roches, Ingenieur. Mit Abbildungen auf Tab. I. 40

X. Ueber das oberflächliche Verkohlen des Holzes (insbesondere der Telegraphenstangen) nach dem Verf. von de Lapparent. Mit einer Abbild. auf. Tab. I. 42

XI. Ueber das mechanische Aequivalent des Lichtes; von Moses G. Farmer, Ingenieur zu Salem, Massach., in Nordamerika 46

XII. Ueber die Eintheilung der fossilen Brennmaterialien und deren Hauptunterscheidungsmerkmale; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie an der kgl. polytechnischen Schule in Dresden. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 48

XIII. Der Separator-Hohofen mit umgekehrter Flamme, von de Bergue. Mit Abbildungen auf Tab. I. 57

XIV. Verbesserungen in der Erzeugung von Gießereieisen, von Henry Bessemer in London 59

XV. Ueber das im Roheisen enthaltene Silicium; von Edmund G. Tosh. 62

Seite

XVI. Ueber die Gegenwart des Siliciums in zwei verschiedenen Zuständen im Roheisen; von Dr. Phipson 65

XVII. Ueber das im Roheisen enthaltene Silicium; von Edmund G. Tosh 67

XVIII. Apparat zur Entwickelung von Gasarten, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Kohlensäure ꝛc.; von E. Reichardt in Jena. Mit einer Abbildung. 68

XIX. Vorrichtung zum Filtriren; von E. Reichardt in Jena . . . 70

XX. Photographien auf Seide und Leinen 71

Miscellen.

Die Benutzung des Gegendampfes zum Bremsen der Eisenbahnzüge auf starken Gefällen, von Lechatelier und Ricour. S. 73. Eisenbahnschienen aus Bessemermetall in Oesterreich. 74. Die Verwendung von Bessemerstahlblechen zu Dampfkesseln. 75. Drahtseil-Transmission zum Maschinenbetriebe. 76. Ueber das Biegen feiner Messingröhren. 76. Ueber Thalliumglas von Lamy. 76. Neues Verfahren zur Sodafabrication. 77. Photographie auf Seide; von H. Cooper. 77. Ueber die vollständige Entfernung des unterschwefligsauren Natrons aus den photographischen Abdrücken. 77. Unterscheidung der Carbolsäure (Phenylsäure) von Steinkohlentheeröl. 78. Chemische Kennzeichen des Baumwollsamenöls. 79. Neue Prüfungsweise des Olivenöls. 79. Anwendung des Acaroidharzes zur Tischlerpolitur und zum Leimen feinerer Papiersorten; von Prof. B. Kletzinsky. 79. Naphtaquellen in der Krim. 79. Einfache Erkennungsmittel für vollkommen oder unvollkommen gegerbtes Leder. 80.

Zweites Heft.

Seite

XXI. Versuche über den Verbrennungsproceß und über den Widerstand welchen die Brennstoffe auf dem Roste dem Luftzutritte entgegensetzen; von C. Schinz. (Schluß.) 81

XXII. Wasserhebungsmaschine von Baudot, Maschineningenieur in Nantes. Mit Abbildungen auf Tab. II. 94

XXIII. Apparat zum Condensiren von Dämpfen und Abkühlen von Flüssigkeiten, von G. H. Barth in London. Mit Abbildungen auf Tab. II. 100

XXIV. W. F. Batho's Expansionsvorrichtung. Mit Abbild. auf Tab. II. 101

XXV. Sandbüchsen für Eisenbahnen, von W. Adams. Mit Abbildungen auf Tab. II. 102

XXVI. Maschine zum Anfertigen von Feilen, von Thomas Turton in Sheffield. Mit Abbildungen auf Tab. II. 102

XXVII. Die Abschneidvorrichtung der Hertel'schen Ziegelmaschine; beschrieben von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. II. 103

XXVIII. Vorrichtung zum Schmieren der Spindeln und verticalen Wellen jeder Art; von Piconne, Reaumet und Penneteau. Mit einer Abbild. auf Tab. II. 106

XXIX. Tuchbürstmaschine mit zweimaligem Anstrich des Tuches. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 107

Seite

XXX. Mankowski's Filterpresse. Mit einer Abbildung auf Tab. II. . 108

XXXI. Optische Einrichtung im Dom zu Cöln; von Dr. Garthe. Mit Abbildungen auf Tab. II. 110

XXXII. Polarisationsprisma von Hartnack und Prazmowski. . . 112

XXXIII. Abänderung des Meidinger'schen Elementes; von Krüger, Ober-Telegraphen-Inspector in Stettin. Mit Abbildungen auf Tab. II. . 114

XXXIV. Ueber die Natrium-Amalgamation; von Henry Wurtz in New-York. 119

Anwendung des Natrium-Amalgams: 1) zum Zugutemachen der Erze der Edelmetalle; 2) zur Gewinnung der Metalle aus ihren Salzen; 3) zum Amalgamiren metallischer Flächen im Allgemeinen; 4) zum Transporte des Quecksilbers in fester Form.

XXXV. Die specifischen Gewichte einiger Vitriol-Lösungen; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz. 129

XXXVI. Zur Unterscheidung der Wolle und Baumwolle in Geweben und Garnen; von Dr. C. Liebermann. 133

XXXVII. Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker. (Fortsetzung.) 134

6. Vergleichende Untersuchung einiger renommirten Münchener Biere.

XXXVIII. Ueber die physiologische Erschöpfung und die Lebensfähigkeit der Bierhefe; von A. Béchamp. 143

XXXIX. Ein Vergleichsversuch über die Anwendung von kaltem und von heißem Wasser zum Absüßen der Filter in Zuckerfabriken; von Dr. C. Stammer. 147

XL. Melland's ungefährliches Schießpapier. 150

XLI. Darstellung von Leinöl-Firniß auf kaltem Wege; von Dr. Dulle. . 151

XLII. Ueber das Vorkommen und die Gewinnung des Erdöls in Galizien. . 153

Miscellen.

Das Kabel für die telegraphische Leitung durch die Meerenge von Kertsch. S. 154. Ueber die bleibende Ausdehnung von Gußeisen durch Hitze. 155. Färbungen von Messing. 155. Ueber Gale's Verfahren, das Schießpulver nicht explodirend zu machen. 156. Ueber Bereitung von im Wasser löslichem Berlinerblau als Injectionsfarbe; von Prof. Dr. E. Brücke in Wien. 157. Darstellung pulverförmiger Anilinfarben für den Tapetendruck und zur Verwendung in der Lithographie. 158. Glycerinleim. 158. Bereitung eines sehr hellen und gut trocknenden Leinölfirnisses; von Dr. Wiederhold. 159. Ueber Phenylsäure des Handels. 159. Naphtaquellen im Kaukasus. 160. Erprobtes Mittel gegen Ameisen. 160.

Drittes Heft.

Seite

XLIII. Lindner's zur Nadelstichzündung eingerichtete Hinterladungsgewehre. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 161

XLIV. Ueber die Herstellung einer telegraphischen Verbindung zwischen den Abtheilungen eines Eisenbahnzuges im Allgemeinen, und über das System von Prud'homme insbesondere; von C. Tronquoy. Mit Abbild. auf Tab. III. 166

Seite

XLV. Der Depeschenbläser von Siemens und Halske in Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. III. 176

XLVI. Ueber entlastete Dampfschieber, insbesondere bei Locomotiven. Mit Abbildungen auf Tab. III. 179

XLVII. Ueber Sicherheitsventile der Dampfkessel; von Prof. Rühlmann. . 184

XLVIII. Centrifugalpumpe von de Ville, Lubcke und Comp. zu Molenbeek-St.-Jean (Belgien). Mit Abbildungen auf Tab. III. 188

XLIX. Der Zipshausen'sche Rohrabschneider. Mit Abbild. auf Tab. III. . 191

L. Fragneau's Seilerspindel. Mit Abbildungen auf Tab. III. . . . 192

LI. Patent-Bleichmaschine für Webwaaren; von Heino Scharf in Löbau. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 193

LII. Die Aufbereitung des Torfes zu Derrylea. Mit Abbild. auf Tab. III. . 195

LIII. Ueber ein einfaches Verfahren zur Erzeugung von Schwefelblumen aus Rohschwefel; von Anton Hauch, k. k. Hüttenverwalter. Mit einer Abbildung auf Tab. III. 201

LIV. Neues Verfahren zum Feinen des Roheisens mittelst des pneumatischen Processes, von Robert Mushet. 205

LV. Ueber Kerpely's neues Verfahren zum Feinen des Roheisens; von J. Nickles. 207

LVI. Neues Verfahren, Zink auf chemischem Wege mit den brillantesten Farbenüberzügen zu versehen; von Prof. Böttger. 210

LVII. Ueber das Hochätzen von Zink auf galvanischem Wege; von Professor Böttger. 212

LVIII. Ueber das Mattätzen des Glases; von Tessié du Motay und C. R Maréchal zu Metz. 213

LIX. Neues Verfahren zur Gewinnung des Broms und des Jods aus der Varechkohle oder Varechasche, und neue Methode zur quantitativen Bestimmung des Jods durch unterschwefligsaures Alkali; von Ed. Moride. 215

LX. Modification der v. Liebig'schen Darstellungsweise von Jodwasserstoffsäure und Jodkalium, und Gewinnung reiner Phosphorsäure als Nebenproduct; von Michael Pettenkofer. 218

LXI. Die Darstellungsarten des Jodäthyls; von Dr. M. Reimann. Mit Abbildungen. 220

LXII. Untersuchungen über die Hefe; von Dr. J. C. Lermer, Bran-Techniker. 223

LXIII. Ueber die Fabrication von Alkohol und Papierzeug durch Behandlung von Holz mit Schwefelsäure; von Dr. Franz Varrentrapp. . . 233

Miscellen.

Eine neue Keilbaue. S. 234. Ueber einen Diamant, welcher durch Erhitzen rosenroth wird. 235. Ueber Anwendung des Wismuthoxyds als Solution zur Erkennung des Traubenzuckers. 236. Silberflecke aus Kleidern zu entfernen. 236. Ueber Oelgewinnung mit Schwefelkohlenstoff. 237. Petroleum-Gewinnung in Amerika. 238. Verfahren zur Aufbewahrung des Weines. 239. Präparirung der Kuhmilch als Ersatz der Frauenmilch für Säuglinge. 239. Flüssiger Leim, von Ludwig Knaffl. 239. Stärkekleister vor dem Verderben zu schützen. 240. Künstliche Vogelnester. 240.

Viertes Heft.

Seite

LXIV. Condensationswasser-Ableiter für größere Wassermengen, construirt von Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 241

LXV. E. Rolland's Apparat, um Dampf von bestimmter Spannung ausströmen lassen zu können. Mit Abbildungen auf Tab. V. 242

LXVI. Condensationsapparat für Dampf von hohem oder niedrigem Druck; von Parry zu Galveston in Texas. Mit einer Abbild. auf Tab. V. . . . 251

LXVII. Gill's Luftpumpe ohne schädlichen Raum. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 253

LXVIII. Vorrichtung zum Mühlsteinschärfen; als Mittheilung patentirt für A. V. Newton in London. Mit einer Abbildung auf Tab. V. . . . 256

LXIX. Verfahren zur Anfertigung von Eisenbahnradreifen aus Gußstahl; von J. J. Firth in Sheffield. Mit Abbildungen auf Tab. V. 257

LXX. Untersuchungsapparat für die norwegischen Gebirgslinien; vom königl. norwegischen Telegraphendirector Nielsen. 258

LXXI. Linien-Umschalter für Telegraphen: von J. zur Nieden, Baumeister zu Berlin. Mit Abbildungen auf Tab. V. 260

LXXII. Ueber die thermoelektrische Kraft verschiedener Combinationen und über thermoelektrische Ketten; von E. Becquerel. 263

LXXIII. Ueber die Eintheilung der fossilen Brennmaterialien und deren Hauptunterscheidungsmerkmale; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie an der kgl. polytechnischen Schule in Dresden. (Schluß.) Mit Abbildungen auf Tab. V. 267

LXXIV. Ueber einen Apparat zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen mittelst eines Gemisches von Leuchtgas und atmosphärischer Luft; von Ad. Perrot. 284

LXXV. Ueber das Zerfallen von Verbindungen, insbesondere des Wassers, der Kohlensäure und des Kohlenoxyds, unter dem Einflusse höherer Temperaturen; von H. Sainte-Claire Deville. 285

LXXVI. Ueber das Zerfallen der Herdgase metallurgischer Oefen; von L. Cailletet. 291

LXXVII. Ueber den Proceß der Schwefelsäurebildung; von Dr. Rud. Weber. 297

LXXVIII. Ueber die Prüfung der Kohlensäure auf einen Gehalt an atmosphärischer Luft oder anderen Gasarten; von Dr. Gräger. 300

LXXIX. Ueber die Entstehung von Acetylen bei unvollständigen Verbrennungen; von Berthelot. 301

LXXX. Fabrikmäßige Darstellung von Azalein, Rubin- oder Quecksilber-Fuchsin; von Theodor Oppler. 304

LXXXI. Verfahren zur Darstellung von Anilinbraun und Anilinviolett mittelst Rosanilin; als Mittheilung patentirt für F. Wise in London. . . . 305

LXXXII. Untersuchung verschiedener Zuckersorten; von J. L. Kleinschmidt in St. Louis (Missouri). 306

Seite

LXXXIII. Ueber Gerberei und Leder; von Prof. Dr. Fr. Knapp. . 311

Die Weißgerberei der Glacéhandschuhleder und Kalbkid.

Miscellen.

Neues musikalisches Instrument, von Mustel. S. 331. Neuere Monitors. 331. Panzerplatten aus österreichischem Eisen. 331. Ueber das Schwarzfärben des Zinks und Messings; von Ludwig Knaffl. 331. Ueber das Verhalten des Kupfers und Silbers zu den Auflösungen der arsenigen, schwefligen, selenigen und phosphorigen Säure; von H. Reinsch. 332. Plötzliche Temperaturerniedrigung beim Zusammenschmelzen gewisser Metalle; von T. L. Phipson. 333. Anwendung der atmosphärischen Luft als Oxydationsmittel für die Rohsoda-Laugen; von J. Hargreaves in Widnes. 333. Einfache Bereitungsweise des salpetrigsauren Kalis. 334. Ueber den Congo-Copal. 334. Die Fabrication der Zuckercouleur; von Dr. Ed. Aßmuß. 334. Darstellung farbiger Tinten mit Anilinfarben. 335. Kitt für Metall. 335. Sehr harte und widerstandsfähige Kitte. 336. Ueber den türkischen Fischrogenkäse; von V. Kletzinsky. 336. Collodium gegen Hühneraugen. 336.

Fünftes Heft.

Seite

LXXXIV. Sagebien's Wasserrad. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . 337

LXXXV. Verbesserungen an hydraulischen Pressen. Mit Abbild. auf Tab. VI. 340

LXXXVI. Ueber Einspannen von Kreissägen. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 342

LXXXVII. Federn für die Personen- und Güterwagen der Eisenbahnen, von W. Tofhach in New-York. Mit Abbildungen auf Tab. VI. . . 343

LXXXVIII. J. Wright's Schmiedemaschine. Mit Abbild. auf Tab. VI. . 345

LXXXIX. Regulator für Gebläse, von Chauffriat zu Saint-Etienne. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 346

XC. H. Girond's fernwirkender Apparat zur Regulirung des Gasdruckes an allen Stellen der Gasleitungen; Bericht von H. Peligot. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 349

XCI. Ueber die Eintheilung des Model bei den Aräometern mit gleichgradiger Scala; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz. 358

XCII. Theoretische Untersuchungen über die Sodafabrication nach Leblanc's Verfahren; von J. Kolb, Director der chemischen Fabrik von Kuhlmann und Comp. in Amiens. 362

XCIII. Ueber die Wiedergewinnung des Mangansuperoxydes aus dem bei der Chlorfabrication sich bildenden Chlormangan; von Dr. P. W. Hofmann in Dieuze (Frankreich). 364

XCIV. Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge. . . . 370

1) Zur Darstellung des Borax.

XCV. Die Gewinnung des Chlorkaliums aus dem Staßfurter Carnallit. 376

XCVI. Ueber die Fabrication der Steinkohlentheer-Farben; von Th. Coupier. 385

Bericht über Coupier's Aufsatz; von A. Rosenstiehl, Professor der Chemie an der Oberrealschule in Mülhausen.

Seite

XCVII. Die Mineralöl-Probe; von Salleron und Urbain. Mit einer Abbildung. 397

XCVIII. Darstellung des Ameisenäthers des Handels; von Dr. Julius Stinde. 402

XCIX. Ueber die Gewinnung der Harnsäure aus Peru-Guano; von Dr. Julius Löwe. 404

C. Ueber den Saftgehalt der Zuckerrüben; von Dr. C. Stammer. . . 406

Miscellen.

Ueber die Beziehung zwischen der Windgeschwindigkeit und der Höhe der Meereswellen, von Couvent des Bois. S. 409. Abschmelzen von Telegraphenleitungen. 410. Verbessertes Verfahren beim Ausglühen des Drahtes; von Hibell. 410. Gewebe mit unzerstörbaren Zeichnungen nach Art des Utrechter Sammet. 411. Darstellung des Goldfirnisses für Messingwaaren. 411. Vergolden des Glases. 412. Germain's Verfahren zur Fabrication von Zinkweiß. 412. Ueber einige Modificationen des Schwefels; von Zaliwsky-Mikorski. 412. Darstellung von Kalisalpeter ohne künstliche Wärme. 413. Ueber eine neue explosive Masse; von C. Lesimple. 413. Schwefelsaure Salze im Filtrirpapier. 413. Darstellung des Bariumhyperoxydes und des Wasserstoffhyperoxydes. 414. Verfahren zum Bleichen von Palmöl. 414. Zur Kenntniß der organischen Bestandtheile des Rübensaftes, von Dr. C. Scheibler. 414. Der Navassaguano. 416.

Sechstes Heft.

Seite

CI. Ueber das neue transatlantische Kabel. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 417

CII. Ueber den zeichengebenden Apparat für die Unterseeleitung im transatlantischen Kabel. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 428

CIII. Ueber den zeichenempfangenden Apparat des transatlantischen Telegraphen. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 429

CIV. Meunier's Röhren-Dampfkessel. 432

CV. Gay's Maschine zum Steinsägen; Bericht von H. Tresca. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 434

CVI. Selbstthätiger Brems für Winden, von Mégy und Dubar. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 438

CVII. Jamet's Sicherheits-Flaschenzug. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . 439

CVIII. Courcier's automatische Schmierbüchse. Mit einer Abbildung auf Tab. VII. 440

CIX. Sengmaschine für Appreteure, von Florian Liebelt und Comp. in Chemnitz. Mit Abbildungen auf Tab. VII. 441

CX. Ketten-Trockenmaschine. Mit Abbildungen auf Tab. VII. . . . 442

CXI. Bestandtheile eines Condensatorsteines; von E. Reichardt in Jena. . 444

CXII. Verfahren zur Behandlung von altem Stabeisen und von Roheisen; von J. Chatelain, Civilingenieur zu Monpout-sur-l'Isle. . . . 446

Seite

CXIII. Ueber die Urangelbfabrik zu Joachimsthal in Böhmen; von Ernst Vysoky, k. k. Hüttencontrolor. 448

CXIV. Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge. (Fortsetzung.) . 456

2) Die Paraffinölfabrik von J. Young.

CXV. Ueber die Ermittelung geringer Mengen von Fettkörpern; von J. Nicklès. 462

CXVI. Undurchdringliches Packpapier. 466

CXVII. Ueber die Bereitung des Kaffee's; von Justus v. Liebig. . . 466

CXVIII. Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker. (Fortsetzung.) 471

7) Ueber gefrorenes Bier.

CXIX. Ueber die Fabrication des Blut-Albumins; von Bruno Richter. Mit Abbildungen. 476

CXX. Ueber die Zusammensetzung des Schafwollenschweißes oder Wollenfettes; von Chevreul. 480

CXXI. Die äußeren Unterscheidungsmerkmale des Fleisches von gesundem und von krankem Schlachtvieh; von Dr. Letheby. 482

CXXII. Ueber Desinfection, als Maßregel gegen Ausbreitung der Cholera, nach Dr. Max v. Pettenkofer. 484

Miscellen.

Anwendung der Ketten-Dampfschleppschifffahrt in Deutschland. S. 486. Kessel-Explosionen in Amerika. 486. Untersuchungen über den Graphit. 487. Aetzflüssigkeit für Kupfer. 487. Schattenglas für Treib- und Gewächshäuser. 488. Vorschlag zur Herstellung einer bleifreien Glasur für die ordinären Töpferwaaren. 488. Ueber ein blaues Pauspapier. 489. Scheibler's Rübenzuckerfabrication. 490. Recepte für das Beizen und Färben des Hornes, vorzugsweise für die Hornknopf-Fabrication und solche Industriezweige berechnet, bei welchen das Horn der Siedhitze ausgesetzt werden darf; von Gustav Mann in Stuttgart. 490. Apparate zur Ventilation der Abtrittsgruben; von Toussaint-Lemaistre. 491.

DEPARTEMENTS
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG

I.

Versuche über den Verbrennungsproceß und über den Widerstand welchen die Brennstoffe auf dem Roste dem Luftzutritte entgegensetzen; von C. Schinz.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Problem der Verhütung des Rauches bei Verbrennung von Steinkohlen ist schon längst durch Stanley, Collier, Payen und Juckes principiell gelöst worden; diese Lösung besteht darin, den Herd continuirlich mit kleinen Quantitäten Steinkohlen zu speisen, damit die Kohlenwasserstoffe, welche aus den frischen Kohlen alsbald abdestilliren, wenn solche auf bereits glühende Kohks geworfen werden, zu jeder Zeit in gleicher Menge auftreten, so daß sie auch durch die stets fast gleichmäßig zutretende Luft in derselben Zeit verbrannt werden, in der sie auftreten.

Aber abgesehen von den Mängeln der zu diesem Zweck vorgeschlagenen Apparate, sind dieselben aus dem Grunde ohne praktischen Erfolg geblieben, weil man es übersah, gleichzeitig die Mittel zu schaffen, dem Herde gerade diejenigen Luftmengen zuzuführen, welche zur Verbrennung der Kohlenwasserstoffe und des festen Kohlenstoffes hinreichen, so daß in den Verbrennungsproducten kein erheblicher Luftüberschuß vorkommt.

Die zahlreichen Erfinder und Experimentatoren, welche sich seit dem Jahre 1830 mit der Rauchverzehrung beschäftigten, haben durchgängig das zweite Problem: „wie die geeignete Luftmenge zu beschaffen sey," unbeachtet gelassen, daher die Aufgabe in praktischer Hinsicht durch dieselben nicht im Mindesten gefördert worden ist.

Nur Einzelne derselben, wie Ebelmen, Thomas und Laurent, Schlösinger ꝛc., haben bei ihren Versuchen die Verbrennungsproducte der chemischen Analyse unterworfen. Diese Experimentatoren beabsichtigten die Vollkommenheit des Verbrennungsprocesses zu bestimmen, welche bei verschiedenem Brennstoffverbrauch per Stunde und per Quadrat-Decimeter Rostfläche und bei verschiedenen Höhen der Brennstoffschicht auf dem Rost, stattfindet; aber die von ihnen erlangten Resultate stehen sämmtlich mit einander in Widerspruch.

Diese Widersprüche zeigen offenbar, daß beim Verbrennungsproceße noch ein anderer Factor einwirkt, welcher auf denselben einen wesentlichen Einfluß ausübt.

Welches ist nun dieser unbeachtet gebliebene Factor?

Die Verbrennung ist eine chemische Verbindung; eine solche erfordert aber Berührung (Contact) der sich verbindenden Körper, ferner eine gewisse Zeit in der dieselbe stattfinden kann, endlich eine ebenfalls Zeit erheischende mechanische Wirkung, durch welche bereits Verbundenes entfernt wird, damit andere unverbundene Atome Raum und Contact zu ihrer Verbindung erhalten.

Daraus folgt, daß der Verbrennungsproceß nothwendig modificirt werden muß: durch das Verhältniß der Contactfläche welche dem Luftstrome in der Zeiteinheit dargeboten wird.

Ein und derselbe Brennstoff wird je nach der Größe der Stücke, die auf dem Roste liegen, bei in gleicher Zeit und in gleicher Menge durchströmender Luft eine mehr oder weniger vollkommene Verbrennung liefern.

Der Zweck meiner Versuche war nun, diese Anschauungsweise zu prüfen und das Gesetz zu finden, welches die vollkommene Verbrennung bedingt, nämlich eine Verbrennung bei der weder Luftüberschuß noch unverbrannte Gase auftreten.

Zu diesem Ende ließ ich das Brennmaterial in möglichst gleichförmig großen Stücken auslesen, und zwar Stücke von dreierlei Größe, deren Durchmesser 35, 30 und 20 Millimeter betrug. Natürlich konnte ohne eine weitläuftige und kostspielige Bearbeitung jedes einzelnen Stückes die Größe und die Oberfläche derselben nur eine annähernd gleichförmige seyn, und hätte man auch durch die Waage jedes Stück von demselben Gewichte sortirt, so wäre der Zweck nicht besser erfüllt worden, da bei ungleicher Form immer noch die Oberfläche jedes einzelnen Stückes eine ungleiche gewesen wäre.

Da diese Stücke keine reguläre Form hatten, so konnte die Berechnung der Oberfläche derselben eben auch nur eine annähernde seyn. Es wurde angenommen, daß dieselben Kugeln seyen, so daß die Oberfläche jedes einzelnen Stückes $= d^2 \pi$ ist, wenn d den Durchmesser der Stücke bezeichnet.

Bezeichnen wir ferner mit l die Länge der Seite eines Kubikmeters und mit n^3 die Zahl der Kugeln, welche in einem hohlen Kubikmeter Platz finden, so ist $n^3 = \left(\frac{l}{d}\right)^3$.

Das heißt: 1 Kubikmeter Stücke von 35 Millimeter Durchmesser enthält

$$\left(\frac{1000}{35}\right)^3 = 23322 \text{ Stücke}$$

vom Durchmesser 30 mm $= \left(\frac{1000}{30}\right)^3 = 37038$ „

„ „ 20 mm $= \left(\frac{1000}{20}\right)^3 = 125000$ „

Da nun ferner die Oberfläche einer Kugel vom Durchmesser

$35\,\text{mm} = 0{,}035^2 \cdot \pi = 0{,}0038485$ Quadratmeter ist
$30\,\text{mm} = 0{,}030^2 \cdot \pi = 0{,}0028274$ Q. M.
$20\,\text{mm} = 0{,}020^2 \cdot \pi = 0{,}0012567$ Q. M.,

so folgt daß 1 Kubikmeter Stücke von

35 mm Durchmesser eine Gesammtoberfläche von 89,76 Quadratmeter hat
30 mm „ „ „ „ 104,72 „ „
20 mm „ „ „ „ 157,08 „ „

Kennen wir nun den Querschnittt des Herdes und die Höhe der Brennstoffschicht auf dem Roste, so wird sich das Volumen der Brennstoffschicht leicht berechnen lassen, und folglich auch die Contactfläche welche die Stücke dem durch dieselben ziehenden Luftstrome darbieten.

Um das Volumen und die Geschwindigkeit der durchströmenden Luft zu erfahren, haben wir einfach den Querschnitt zu berechnen, welcher zwischen den Brennstoffstücken für dieselbe übrig bleibt, und das Volumen nach dem stündlichen Consum und der Analyse der Verbrennungsproducte zu berechnen.

Der Querschnitt zwischen den Brennstoffstücken ist und bleibt für die Flächeneinheit derselbe, jene mögen groß oder klein seyn, denn er ist $1 - n^2 \cdot d^2 \cdot \pi$.

Für Kugeln z. B. von 30mm Durchmesser ist die Zahl derselben in horizontaler Schicht von 1 Quadatmeter $= n^2 = \left(\frac{1}{d}\right)^2 = 1111$

und daher der leere Raum zwischen denselben

$= 1 - 1111 \cdot 0{,}03^2 \cdot 0{,}7854 = 0{,}2146$ Quadratmeter

und für Kugeln von 20mm $= 1 - 2500 \cdot 0{,}02^2 \cdot 0{,}7854$

$= 0{,}2146$ Quadratmeter.

Die chemische Analyse der Verbrennungsproducte lehrt uns zwar nur das Mengenverhältniß der Bestandtheile kennen, nicht aber das absolute Volumen der Verbrennungsproducte; kennt man jedoch den stündlichen Consum an Kohlenstoff, welcher in dem Brennstoffe enthalten war, so läßt sich daraus leicht das absolute Volumen der Verbrennungsproducte berechnen.

Wäre z. B. der stündliche Consum 0,8 Kilogr. Kohks gewesen,

welche 0,692 Kilogr. Kohlenstoff = 0,6451 Volume Kohlenstoff enthalten, und die Analyse hätte

18,155 Volumprocente Kohlensäure und
1,431 „ Kohlenoxyd ergeben, so enthalten
die 18,155 Vol. CO^2 = 9,0775 Vol. C und die
1,431 Vol. CO = 0,7155 Vol. C
9,7930 Vol. C

und wir haben nun bloß die bei der Analyse erhaltenen Volume nach diesem Verhältnisse 9,7930 : 0,6451 Vol. zu berechnen; so gäben

N	76,196 Vol.	=	Kub. Met.	3,987	=	3,987 N
O	0,620 „	=	„	0,040842	=	0,040842 O
CO^2	18,155 „	=	„	1,195900	=	1,195900 O
CO	1,431 „	=	„	0,094265	=	0,0471325 O
HO	0,735 „	=	„	0,048416	Kub. Met.	5,2708745
H	2,863 „	=	„	0,188600	atmosphärische Luft von 0^0.	
	100,000 Vol.	=	Kub. Met.	5,555023		

Wäre nun der Querschnitt des Herdes = 0,0241407 Quadratmeter, so würde der leere Raum zwischen den Brennstoffstücken = 0,0241407 × 0,2146 = 0,00518 Quadratmeter seyn, und die Geschwindigkeit womit das Volumen der zur Verbrennung dienenden Luft per Secunde durchströmt, würde seyn:

$$\frac{\text{Volumen}}{3600 \times \text{Querschnitt}} = \frac{\text{Kub. Met. } 5{,}555023}{3600 \,.\, 0{,}00518} = 0{,}29789 \text{ Meter.}$$

Die bei meinen Versuchen angewandten Brennstoff-Volume waren:

0,062 Met. Schichthöhe × mittlerer Querschnitt des Herdes 0,0241047 Quad. Met. = 0,0014967 Kub. Met.

0,124 Met. Schichthöhe × mittlerer Querschnitt des Herdes 0,032655 Quad. Met. = 0,0040494 Kub. Met.

0,186 Met. Schichthöhe × mittlerer Querschnitt des Herdes 0,04246 Quad. Met. = 0,0078975 Kub. Met.

Ferner hatten per 1 Kub. Met. Brennstoffstücke die von

35mm Durchmesser = 90 Quad. Met. Contactfläche
30 „ = 105 „ „
20 „ = 157 „ „

daher waren die Contactflächen der Brennstoffstücke

	von 35mm	30mm	20mm
für die Schichthöhe v. 0,062	= 0,1347 Q. M.	0,15715 Q. M.	0,23498 Q. M.
„ „ „ 0,124	= 0,36444 „	0,42519 „	0,63576 „
„ „ „ 0,186	= 0,71077 „	0,82924 „	1,2399 „

Dividirt man nun die gefundenen Geschwindigkeiten der durchströmenden Luft durch diese Contactflächen, so erhält man einen Quotient welcher ausdrückt, wie groß die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadrat-

meter Contactfläche gewesen ist. Das Verhältniß, welches dieser Quotient bezeichnet, gestattet uns die relative Vollkommenheit des Verbrennungsprocesses zu beurtheilen; ist jene Geschwindigkeit eine zu große, so werden die Verbrennungsproducte unverbrannte Luft enthalten; ist sie hingegen zu klein, so werden dieselben dem Herde brennbare Gase entführen.

Um die chemische Analyse der Gase auszuführen, habe ich mich Anfangs der Bunsen'schen Methode bedient, aber dieselbe bald wieder aufgegeben, weil ohne eine sehr bedeutende Quecksilbermenge es nicht möglich gewesen wäre die durchschnittliche Zusammensetzung der während wenigstens einer Stunde abfließenden Gase zu erlangen. Ich habe daher die Gewichtsanalyse vorgezogen, welche mir gestattete eine Stunde lang einen Gasstrom durch den Apparat zu führen.

Der Apparat, dessen ich mich bediente, ist in Figur 1 abgebildet. A ist eine Chlorcalcium-Röhre, durch welche das zu analysirende Gas hindurchströmen mußte, so wie es direct aus dem Ofen kam; B ist ein Kalilauge-Apparat, welcher die im Gase enthaltene Kohlensäure absorbirte; C ist eine mit Natronkalk gefüllte Röhre zur Absorption der aus B entweichenden Wasserdämpfe oder unabsorbirten Kohlensäure. Die von Wasserdampf und Kohlensäure befreiten Gase strichen nun durch die Phosphor-Röhre D von 35 Centimeter Länge, in welcher der in den Gasen enthaltene freie Sauerstoff lebhaft absorbirt wurde; von da durchstrichen die Gase die Kupferoxyd-Röhre E, in welcher vorhandenes Kohlenoxyd - sowie Wasserstoffgas zu Kohlensäure und Wasser verbrannte. Letzteres wurde in der folgenden Chlorcalcium-Röhre F absorbirt und die Kohlensäure in dem Kali-Apparate g, welchem noch eine Natronkalk-Röhre H folgte; der Stickstoff endlich wurde in der mit Manometer versehenen Aspirator-Flasche J angesammelt und das durch i abfließende Wasser in einem Liter-Meßkolben sehr genau gemessen. Die Abflußöffnung i war so fein ausgezogen, daß eine Stunde verstrich bis aus der Flasche J zwei Liter abgeflossen waren, so daß also per Secunde im Durchschnitt nur 0,5555 . . Kubikcentimeter Verbrennungsproducte durch den Apparat giengen. Nach Abfluß der 2 Liter Wasser wurde dann noch etwa 1 Liter Stickstoffgas durch den ganzen Apparat gezogen, indem man vor der Röhre A noch eine Phosphor-Röhre und eine mit Kalihydrat gefüllte Röhre anbrachte und dann durch erstere atmosphärische Luft einziehen ließ. Auf dieselbe Weise wurde der Apparat jedesmal vor Beginn der analytischen Operation mit trockenem Stickstoffgase gefüllt.

Der Verbrennungsapparat, dessen ich mich bediente, ist ein kleiner

Laboratorium-Ofen mit Wasserbad und Destillirapparat; derselbe ist in Figur 2 abgebildet.

Der Rost, welcher in von außen beweglichen Stäben besteht, hatte nicht mehr als 13 Centimeter Seite und da er quadratisch ist, 0,0169 Quadratmeter Fläche, wovon etwa ein Drittel der Luft Zutritt gestattete. Der Herd erweitert sich vom Roste aus nach oben, so daß bei zunehmender Schichthöhe auch der mittlere Querschnitt zunimmt. Die gebogene Röhre a mündet senkrecht in dem untersten Theile des Kamines B und dient theils zum Messen des Manometerstandes an diesem Orte, theils zur Verbindung mit dem analytischen Apparate.

Das Manometer C ist wohl das empfindlichste, welches zu solchen Versuchen zu Gebote steht; die Depression im Kamine B war jedoch so gering, daß dennoch die Manometer-Anzeigen kaum als genau betrachtet werden können, denn die schief liegende Manometer-Röhre gab für 1 Millimeter der Scala 0,144 Millimeter wirklichen Druck, so daß die Reibung (Adhäsion) in der Röhre zuweilen größer war als die Kraft der Schwere.

Von bedeutendem Werthe sind die pyrometrischen Messungen der Temperatur im Kamine. Die im Kamin eingesenkte Dille o enthält das thermoelektrische Element, aus einem Kupfer- und Messingdrahte bestehend, mit Quarzsand umgeben und isolirt; die Kühlvorrichtung p, p und das Torsions-Rheometer S, S sind dieselben, welche ich in meinen Abhandlungen über thermoelektrische Pyrometrie in diesem Journale Bd. CLXXVII S. 85 und Bd. CLXXIX S. 436 beschrieben habe.

Die Versuche wurden jedesmal 7 bis 8 Stunden lang fortgesetzt, von welcher Zeit einige Stunden dazu verwendet wurden, den Herd in den normalen Zustand zu versetzen und dem Kamine eine constante Temperatur zu ertheilen, d. h. man feuerte so lang bis das Pyrometer eine constante Temperatur angab, wornach die Beobachtungen während 5 Stunden fortgesetzt wurden.

Obgleich die Brennstoffstücke alle von annähernd gleicher Größe in den Herd gebracht wurden, konnten sie in demselben doch nicht in dieser gleichförmigen Dimension verbleiben, denn durch die Verbrennung wird ja ihr ursprüngliches Volumen auf Null reducirt; dieser Umstand kommt aber nicht in Betracht, denn die Volumverminderung des Brennstoffes ist bei allen Versuchen der Schichthöhe und der Größe der Stücke proportional; nur ist die Vorsicht unerläßlich, den Herd in den normalen Zustand zu bringen, bevor man mit den Beobachtungen beginnt.

Um beständig ein gleiches Volumen von Brennstoffstücken in dem Herde zu haben, wurden in denselben rectanguläre eiserne Rahmen in

62, 124 und 186 Millimeter Entfernung über dem Roste eingelegt; da die Wände des Herdes ansteigend sind, so konnten jene Rahmen aus ihrer Lage nicht verrückt werden und dienten daher zur genauen Einhaltung der Schichthöhe. Es wurden jedesmal 200 Gramme Brennstoffstücke abgewogen, deren Consum man bei der stets nach je 15 Minuten vorgenommenen Beobachtung notirte. Je nach dem Consum mußte der Herd nach 15 Minuten einmal oder auch zweimal ausgeebnet werden.

Wenn der Brennstoff aus Kohks bestand, waren Consum und Temperatur im Kamine während der ganzen Versuchszeit ziemlich gleichförmig, bei den niedrigen Schichten sogar ganz gleichförmig, bei den höheren hingegen etwas weniger, weil die unorganischen Verbrennungsrückstände nicht eben so leicht durch bloßes Kämmen der Roststäbe entfernt werden konnten.

Als aber Anthracit statt Kohks zu den Versuchen verwendet wurde, war es namentlich bei höheren Schichten schwer eine Gleichförmigkeit der Temperatur und des Consums zu erhalten. Noch weniger gelang es mit Steinkohlen, auch nur während einiger Stunden, selbst bei bloß 62^{mm} hoher Schicht, Regelmäßigkeit zu erhalten. Um derartige Versuche mit Steinkohlen vornehmen zu können, müßte man einen viel größeren Herd anwenden und einen Kamin mit Register benutzen, um den Zug nach Bedürfniß reguliren zu können. Leider stand mir kein solcher Kamin zu Gebot; die Kaminwirkung war bei meinen Versuchen ganz von dem Herde abhängig, was übrigens, so weit sich diese Versuche erstreckten und für den beabsichtigten Zweck derselben keine besonderen Nachtheile verursachte.

Wir gehen nun zu den einzelnen Versuchen und zu deren Berechnung über.

Versuch I. — Kohks von 35^{mm} Durchmesser; stündlicher Consum 0,6 Kilogr. Enthaltend Kil. 0,519 C und Kil. 0,012 HO = 0,4838 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente	N	77,54
	O	12,79
	CO^2	7,77
	HO	1,90
		100,00

In 7,77 CO^2 sind enthalten 3,885 Vol. C; somit geben die Verbrennungsproducte, nach dem Verhältnisse 3,885 : 0,4838 berechnet:

Kub. Met.	9,6559	N	=	9,6559 N
„	1,5927	O	=	1,5927 O
„	0,96759	CO^2	=	0,96759 O
„	0,23660	HO		
Kub. Met.	12,45279		Kub. Met.	12,21619
	Verbrennungs-producte.			atmosphärische Luft von 0°.

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,00339.

Die Contactfläche der Kohksstücke bei 62mm Schichthöhe ist (s. o.) = 0,1347 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,0241047 Q. M. × Querschnitt per 1 Q. M. = 0,2146 Q. M., daher der Querschnitt des freien Raumes zwischen den Kohksstücken = 0,0051725 Quadratmeter.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist folglich =

$$\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}00339}{0{,}0051725} = v = 0{,}6554 \text{ Met.}$$

und daher die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratmeter Contactfläche $= \frac{0{,}6554}{0{,}1347} = 4{,}865$ Meter.

Versuch II. — Kohks von 35mm Durchmesser. Stündlicher Consum 1,0 Kilogr. Enthaltend Kilogr. 0,865 C und Kil. 0,020 HO = 0,80637 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente	N	77,93	
	O	7,38	
	CO^2	13,29	= 6,645 Vol. C
	HO	1,40	

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met.	9,4568	N	=	9,4568 N
	0,89556	O	=	0,89556 O
	1,61270	CO^2	=	1,61270 O
	0,16989	HO		
Kub. Met.	12,13495		Kub. Met.	11,96506
	Verbrennungs-producte.			atmosphärische Luft von 0°.

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,003324.

Die Contactfläche der Kohksstücke bei 124mm Schichthöhe ist = 0,36444 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,032655 Q.-M. × 0,2146 = Querschnitt des freien Raumes zwischen den Kohks = 0,007008 Quadratmeter.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher =

$$\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}003324}{0{,}007008} = v = 0{,}4744 \text{ Met.}$$

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratm. Contactfläche =

$$\frac{0{,}4744}{0{,}36444} = 1{,}302 \text{ Meter.}$$

Versuch III. — Kohks von 35^{mm} Durchmesser. Stündlicher Consum 1,2 Kil. Enthaltend Kil. 1,038 C und Kil. 0,024 HO = 0,96764 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente N 79,04
CO^2 20,96 = 10,48 Vol. C,

daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met. 7,2978 N	=	7,2978 N	
1,9353 CO^2	=	1,9353 O	
Kub. Met. 9,2331		Kub. Met. 9,2331	
Verbrennungs-producte.		atmosphärische Luft von 0°.	

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub.Met. 0,002565.

Die Contactfläche der Kohksstücke bei 186^{mm} Schichthöhe ist = 0,71077 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,04246 × 0,2146 = Querschnitt des Raumes zwischen den Kohks = 0,009112 Quadratmeter.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher =

$$\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}002565}{0{,}009112} = v = 0{,}2815 \text{ Meter}$$

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratm. Condactfläche =

$$\frac{0{,}2815}{0{,}71077} = 0{,}39605 \text{ Meter.}$$

Versuch IV. — Kohks von 30^{mm} Durchmesser. Stündlicher Consum 0,6 Kil. Enthaltend Kil. 0,519 C und 0,012 HO = 0,4838 Kub.M. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente N 77,620
O 9,584
CO^2 11,000 = 5,500 Vol. C
HO 1,796
100,000

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met. 6,8277 N	=	6,8277 N	
0,84303 O	=	0,84303 O	
0,96793 CO^2	=	0,96793 O	
0,15798 HO			
Kub. Met. 8,79664		Kub. Met. 8,63866	
Verbrennungs-producte.		atmosphärische Luft von 0°.	

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,0023996.

Die Contactfläche der Kohksstücke bei 62mm Schichthöhe ist = 0,15715 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,0241047 × 0,2146 = Querschnitt des Raumes zwischen den Kohks = 0,0051725 Quadratmeter.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher =

$$\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}0023996}{0{,}0051725} = v = 0{,}46391 \text{ Meter},$$

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratm. Contactfläche =

$$\frac{0{,}46391}{0{,}15715} = 2{,}9520 \text{ Meter}.$$

Versuch V. — Kohks von 30mm Durchmesser. Stündlicher Consum 0,8 Kilogr. Enthaltend Kilogr. 0,692 C und Kil. 0,016HO = 0,6451 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente	N	78,427	
	O	5,233	
	CO^2	15,562 =	7,781 Vol. C
	HO	0,737	

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met.	6,5058	N =	6,5058 N
	0,43385	O	
	1,29020	CO^2 =	0,43385 O
	0,061103	HO =	1,29020 O
Kub. Met.	8,290953	Kub. Met.	8,22985
	Verbrennungs-producte.		atmosphärische Luft von 0°.

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,002286.

Die Contactfläche der Kohksstücke bei 124mm Schichthöhe ist = 0,42519 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,032655 × 0,2146 = Querschnitt des freien Raumes zwischen den Kohks = 0,007008 Quadratmeter.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher =

$$\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}002286}{0{,}007008} = v = 0{,}3262 \text{ Meter},$$

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratm. Contactfläche =

$$\frac{0{,}3262}{0{,}42519} = 0{,}7672 \text{ Meter}.$$

Versuch VI. — Kohks von 30mm Durchmesser. Stündlicher Consum

0,8 Kilogr. Enthaltend Kil. 0,692 C und Kil. 0,016 HO = 0,6451 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente	N	78,336	
	O	1,066	
	CO^2	19,446	= 9,723 Vol. C.
	CO	0,518	= 0,259 „ „
			9,982 Vol. C.
	H	0,148	
	HO	0,486	
		100,000	

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met.	5,0626	N =	5,0626 N
	0,068891	O =	0,068891 O
	1,256700	CO^2 =	1,256700 O
	0,033477	CO =	0,016738 O
	0,0095647	H	
	0,0314080	HO	
Kub. Met.	6,4626407	Kub. Met.	6,404929
	Verbrennungs- producte.		atmosphärische Luft von 0^0.

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,0017791.

Die Contactfläche der Kohksstücke bei 186^{mm} Schichthöhe ist = 0,82924 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,04246 × 0,2146 = Querschnitt des freien Raumes zwischen den Kohks = 0,009112 Quadratmet.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher =

$$\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}0017791}{0{,}009112} = v = 0{,}19525 \text{ Meter}$$

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratmet. Contactfläche =

$$\frac{0{,}19525}{0{,}82924} = 0{,}23546 \text{ Meter.}$$

Versuch VII. — Kohks von 20^{mm} Durchmesser. Stündlicher Consum 0,6 Kilogr. Enthaltend Kil. 0,519 C und 0,012 HO = 0,4838 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente	N	77,269	
	O	9,208	
	CO^2	11,282	= 5,641 Vol. C.
	HO	2,241	
		100,000	

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met.	6,6269	N	=	6,6269 N
	0,78972	O	=	0,78972 O
	0,96760	CO^2	=	0,96760 O
	0,19220	HO		
Kub. Met.	8,57642		Kub. Met.	8,38422
	Verbrennungs-producte.			atmosphärische Luft von 0^0.

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,002329.

Die Contactfläche der Kohksstücke bei 62^{mm} Schichthöhe ist = 0,23498 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,0241047 × 0,2146 = Querschnitt des freien Raumes zwischen den Kohks = 0,0051725 Quadratmeter.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher = $\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}002329}{0{,}0051725} = v = 0{,}45027$ Meter

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratm. Contactfläche = $\frac{0{,}45027}{0{,}23498} = 1{,}9162$ Meter.

Versuch VIII. — Kohks von 20^{mm} Durchmesser. Stündlicher Consum 0,8 Kilogr. Enthaltend Kil. 0,692 C und 0,016 HO = 0,6451 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente	N	76,196		
	O	0,620		
	CO^2	18,155	=	9,0775 Vol. C
	CO	1,431	=	0,7155 „ „
				9,7930 Vol. C
	H	2,863		
	HO	0,735		
		100,000		

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met.	3,987	N	=	3,987 N
	0,040842	O	=	0,040842 O
	1,195900	CO^2	=	1,195900 O
	0,094265	CO	=	0,0471325 O
	0,188600	H		
	0,042416	HO		
Kub. Met.	5,555023		Kub. Met.	5,2708745
	Verbrennungs-producte.			atmosphärische Luft von 0^0.

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,0014641.

Die Contactfläche der Kohsstücke bei 124^{mm} Schichthöhe ist = 0,63576 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,032655 × 0,2146 = Querschnitt des freien Raumes zwischen den Kohks = 0,007008 Quadratmeter.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher = $\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}0014641}{0{,}007008} = v = 0{,}20892$ Meter

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadrm. Contactfläche = $\frac{0{,}20892}{0{,}63576} = 0{,}3286$ Meter.

Versuch IX. — Kohks von 20^{mm} Durchmesser. Stündlicher Consum 0,8 Kilogr. Enthaltend Kilogr. 0,692 C und 0,016 HO = 0,6451 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente	N	69,876	
	O	0,439	
	CO^2	6,499 =	3,2995 Vol. C
	CO	23,186 =	11,5930 „ „
			14,8925 Vol. C

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met.	3,03700	N	=	3,03700 N
	0,01908	O	=	0,01908 O
	0,28246	CO^2	=	0,28246 O
	1,00770	CO	=	0,50385 O
Kub. Met.	4,34624		Kub. Met.	3,84239
	Verbrennungs- producte.			atmosphärische Luft von 0^0.

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,0010673.

Die Contactfläche der Kohksstücke bei 186^{mm} Schichthöhe ist = 1,2399 Quadratmeter.

Mittlerer Querschnitt des Herdes = 0,04246 × 0,2146 = Querschnitt des freien Raumes zwischen den Kohks = 0,009112 Quadratmet.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher: $\frac{\text{Luftvolumen}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}0010673}{0{,}009112} = v = 0{,}11713$ Meter

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratm. Contactfläche = $\frac{0{,}11713}{1{,}2399} = 0{,}09447$ Meter.

Stellen wir nun diese Resultate übersichtlich zusammen, so enthielten die Verbrennungsproducte bei den Geschwindigkeiten = v per 1 Quadratmeter Contactfläche:

		I	II	III	IV	V
v = Meter		4,865;	1,302;	0,396;	2,952;	0,767;
Luftüberschuß, Proc.		61,0	35,2	0	45,7	24,9
brennbare Gase, Proc.	CO	0	0	0	0	0
	H	0	0	0	0	0

		VI	VII	VIII	IX
v = Meter		0,235;	1,916;	0,328;	0,094
Luftüberschuß, Proc.		5,1	43,9	2,9	2,2
brennbare Gase, Proc.	CO	0,518	0	1,431	23,186
	H	0,184	0	2,863	0

oder in der Folge-Ordnung der Geschwindigkeiten:

		I	IV	VII	II	V
v = Meter		4,865;	2,952;	1,916;	1,302;	0,767;
Luftüberschuß, Proc.		61,0	45,7	43,9	35,2	24,9
brennbare Gase, Proc.	CO	0	0	0	0	0
	H	0	0	0	0	0

		VIII	III	VI	IX
v = Meter		0,328;	0,396;	0,235;	0,094
Luftüberschuß, Proc.		2,9	0	5,1	2,2
brennbare Gase, Proc.	CO	1,431	0	0,518	23,186
	H	2,863	0	0,184	0

Somit zeigt sich zwar eine genaue Uebereinstimmung nicht, aber eine solche, welche die kühnsten Erwartungen übertrifft; denn bei einer bloß annähernden Berechnung der Contactflächen, wie sie durch die Natur der Sache ermöglicht war, hätte auch eine noch geringere Uebereinstimmung vollkommen befriedigen können.

Diese Versuche thun daher dar:

1) daß die Vollkommenheit der Verbrennung abhängt von der Contactfläche im Verhältnisse zu der Geschwindigkeit der zuströmenden Luft;

2) daß bei der Geschwindigkeit 0,39 Meter die Verbrennung von Kohks eine vollkommene werden kann;

3) daß bei weiter abnehmender Geschwindigkeit bereits brennbare Gase in den Verbrennungsproducten auftreten;

4) daß bei der Geschwindigkeit 0,09 Meter beinahe aller Kohlenstoff als Kohlenoxyd auftritt.

Unsere Berechnung der Contactfläche betrifft nur die Oberfläche der Stücke; in Wirklichkeit ist sie viel größer, da die Kohks ein sehr poröser Körper sind; die Wandungen dieser Poren müssen natürlich die Contactfläche um ein Mehrfaches vergrößern.

Noch viel poröser sind Holzkohlen, und es wird daher die Geschwindigkeit der durch eine Holzkohlenschicht streichenden Luft bei gleicher Oberfläche der Stücke eine viel größere seyn dürfen. Schon die tägliche Erfahrung lehrt, daß Holzkohlen sehr leicht Kohlenoxydgas erzeugen, selbst in Verbrennungsapparaten in denen kein Mangel an Zug ist.

Demnach wird für jeden Brennstoff ein besonderes Gesetz gelten, d. h. die erforderlichen Geschwindigkeiten der Luft werden durch die Natur der Brennstoffe modificirt.

(Der Schluß folgt im nächsten Heft.)

II.

Ueber das Daelen'sche Feuerungssystem und seine Anwendung zu Dampfkesselfeuerungen, Kupolöfen ꝛc.; von Dr. Robert Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Das Daelen'sche Feuerungssystem, welches den Civilingenieuren HHrn. A. Daelen und Ed. Freudenthal in allen größeren Staaten patentirt wurde, charakterisirt sich im Allgemeinen dadurch: daß, bei der ausschließlichen Verwendung von rohen Brennmaterialien, wie Steinkohle, Torf, Holz u. s. w., für jede Feuerungsanlage zwei besondere Feuerstellen angeordnet sind, wovon die eine zur Entgasung (Verkohkung) derselben, die andere zur Verbrennung der verkohlten Materialien dient, während alle dabei sich entwickelnde Wärme nutzbar gemacht wird.

Zur Verkohkung der Brennmaterialien ist ein Feuerungssystem angewendet, welches bereits im Jahre 1856 von dem Ingenieur Dumery zu Paris in Vorschlag gebracht,[1] aber wegen zu complicirter Anordnung des Apparates in der Praxis wieder aufgegeben wurde. Während näm-

[1] Polytechn. Journal Bd. CXL S. 241.

lich bei gewöhnlichen Feuerungen die dem Feuer zuströmende atmosphärische Luft den Weg von verbrannten (von unten) zu weniger verbrannten (nach oben) Theilen des Brennmaterials nimmt, bewegt sich dagegen die Luft nach dem Duméry'schen Princip in der Richtung von unverbrannten (von oben) Theilen des Brennmaterials nach solchen, welche in stärkster Gluth sich befinden (nach unten). Die Vortheile dieses Feuerungssystems, welche damals auch von der französischen Akademie der Wissenschaften anerkannt wurden, sind nicht unwesentliche. Während nämlich bei der gewöhnlichen Feuerungsmethode die atmosphärische Luft zuerst mit den in voller Gluth befindlichen und später erst mit den gasförmigen Theilen in Berührung tritt, kommt hier die frische Luft erst mit den gasförmigen Elementen der Kohle zusammen, mischt sich innig mit denselben, und treten erstere, vollständig verbrannt, durch das in voller Gluth befindliche Brennmaterial aus. Bei Zulassung einer geringeren Luftmenge möchte hier also eine vollkommenere Verbrennung als bei der gewöhnlichen Zuganordnung zu erwarten seyn. Außerdem ist beachtungswerth, daß bei dieser Feuerungsmethode neue Aufschüttungen den normalen Gang der Beheizung weniger beeinträchtigen werden als bei der gewöhnlichen. Um Weitschweifigkeiten zu vermeiden, wollen wir in der Folge die Feuerungsmethode nach dem Duméry'schen Princip solche „mit veränderter Zugrichtung," und die nach der gewöhnlichen Methode solche „mit gewöhnlicher Zugrichtung" nennen.

Bei dem Daelen'schen Feuerungssystem sind, wie bereits erwähnt, beide Feuerungsmethoden mit einander in harmonischer Weise verbunden; für die Verbrennung der gebildeten Kohks ist die Methode mit gewöhnlicher, und zum Verkohken der Brennmaterialien die mit veränderter Zugrichtung gewählt. Da nun bekanntlich zur Verbrennung der Gase größere Luftmengen als zur Verbrennung der verkohlten Materialien gehören, so entsteht außer den bereits oben erwähnten Vortheilen, welche die Feuerungsmethode mit veränderter Zugrichtung immer bedingt, auch noch der: daß man die zuzulassenden Luftmengen dem Zustande des Brennmaterials entsprechend reguliren kann, also mit weniger Luft, als bei den gewöhnlichen Feuerungen, das Feuer wird unterhalten können. Für hüttenmännische Processe, welche bisher beinahe ausschließlich mit verkohlten Materialien betrieben werden konnten, kommt aber außerdem noch der Umstand in Betracht, daß durch die Trennung der verschiedenen Feuerungsprocesse die Producte der Gasverbrennung unschädlich gemacht werden können.

Die Daelen'sche Dampfkessel-Feuerung, welche auf den im Vorstehenden erwähnten Hauptprincipien beruht, ist unseren Lesern

durch die von Hrn. Professor Rühlmann veröffentlichte und im 2. Aprilheft dieses Journals (Bd. CLXXX S. 102) mitgetheilte Beschreibung nach beigegebener Abbildung bereits bekannt.

Was nun die praktische Nützlichkeit dieser Dampfkessel-Feuerung betrifft, so ist dieselbe durch eine große Anzahl von Ausführungen, die namentlich in fast allen Staaten Deutschlands gemacht wurden, bereits constatirt. Dieselbe hat sich nicht nur in allen Fällen als sogenannte „rauchverzehrende Feuerungsanlage" bewährt, sondern es ist durch dieselbe auch eine bedeutende Brennmaterialersparniß erzielt worden. Nach den uns vorliegenden Zeugnissen geachteter Maschinenfabrikanten, welche diese Feuerung seit Monaten in Betrieb haben, beträgt diese Ersparniß im Vergleich zu den bisherigen, mehr oder weniger vollkommenen Anlagen, 15 bis 30 Proc. Auch ist die Behandlung des Feuers, wie ich mich durch Besichtigung der neuen Anlagen überzeugt habe, durchaus nicht umständlicher und mühsamer als mit den gewöhnlichen Feuerungsanlagen, und kann jede bestehende Anlage ohne längere Betriebsstörung für dieses Feuerungssystem eingerichtet werden.

Zur Ausführung dieser Feuerung sind in fast allen deutschen Staaten besondere Agenten ernannt, und wird dieselbe von Berlin aus durch die Civilingenieure F. Scheer (Friedrichsstraße 108) und E. Freudenthal (Commandantenstraße 44a) besorgt, auch von uns (Linienstraße 137) gern nähere Auskunft über dieses System ertheilt.

Wie bereits erwähnt, beabsichtigt der Erfinder, sein neues Feuerungssystem nicht bloß für Dampfkessel, sondern für jede Feuerung in vortheilhafte Anwendung zu bringen, z. B. für Kupolöfen, Hohöfen, Schweißöfen u. s. w. Die Ersparniß an Kosten für Brennmaterial soll bei diesen Oefen um so bedeutender werden, als solche bisher beinahe ausschließlich mit verkohlten Materialien betrieben wurden, die im Preise viel höher als die rohen Brennmaterialien stehen, und nicht immer in demselben Verhältniß mehr Wärme liefern. So kostet z. B. 1 Centner Kohks nach Berliner Preisen 17 Sgr., 1 Centner Steinkohlen 10 Sgr., und gleiche Gewichte von beiden Materialien liefern durchschnittlich gleiche Wärmemengen, wornach der Betrieb mit Steinkohlen sich bedeutend billiger stellen muß, wenn die getroffene Anordnung der Feuerungsanlage die Anwendung derselben für den Proceß möglich macht. Obgleich uns bis jetzt keine bestimmten Nachrichten über die Resultate solcher Anlagen zugegangen sind, so wollen wir doch bei dem großen Interesse der industriellen Welt für die Feuerungsanlagen hier noch den Daelen'schen Entwurf eines

Kupolofens

mittheilen. Derselbe ist in Fig. 9 und 10 in zwei verticalen Durchschnitten gezeichnet, und zwar stellt Fig. 10 einen Längen- und Fig. 9 einen Querdurchschnitt dar. Im Allgemeinen hat der Ofen die Einrichtung erhalten, daß in besonderen Schächten das rohe Brennmaterial verkohlt wird, und die hierbei entstehende Flamme nach Art eines Flammofens zuerst auf das Eisen wirkt, während der eigentliche Schmelzraum in gewöhnlicher Weise angeordnet ist.

Die aus beiden Brennprocessen abgehende Wärme heizt noch den Dampfkessel, welcher zum Betriebe des Ventilators dient, und geht schließlich nach einem Schornstein.

D ist der wie gewöhnlich construirte Schmelzraum. Ueber demselben befinden sich drei Schächte, nämlich die Schächte F und F', welche sich (Fig. 9) gegenüber liegen, und der Schacht C. Jeder Schacht ist dem Heizer durch eine Thür K, sowie durch Schüröffnungen i zugänglich. Die Füllung dieser Schächte findet durch Füllkästen h statt und ist für jeden Schacht ein besonderes Windrohr c angeordnet. Dem Schacht C gegenüber befindet sich der Herd E des Flammofens, welcher dem Wärter durch Thüren zugänglich ist, um theils das Eisen in denselben einzutragen, theils dasselbe nach dem Schmelzraum zu stoßen. Die Fortsetzung des Flammofens bilden die Canäle für den Dampfkessel A, welche schließlich in den Schornstein B münden. Der Rost a dient zum Anheizen des Dampfkessels bevor der Kupolofen in Gang gebracht wird.

Zur Inbetriebsetzung des Kupolofens wird zunächst im Schachte C ein Holzfeuer angezündet, und wenn dieses in voller Gluth sich befindet, Steinkohle aufgegeben. Nach ihrer Verkohkung wird diese durch die Thür K nach dem Schmelzraum gestoßen, und diese Operation so lange fortgesetzt, bis der Schmelzraum bis zu den Punkten m mit Kohks gefüllt ist. Hiernach wird der Schacht C außer Betrieb gesetzt und zur weiteren Verkohkung der Kohlen und Beschickung des Schmelzraumes werden die beiden Schächte F und F' in Gang gebracht, von denen aus die Füllung des Schmelzraumes selbstthätig stattfindet. Specieller glauben wir hier auf den Betrieb des Ofens nicht eingehen zu dürfen.

Was nun die Vortheile und besonders die Ersparnisse bei Anwendung des Daelen'schen Kupolofens betrifft, so hat solche der Erfinder für gewisse Annahmen berechnet, und wollen wir hier schließlich die Hauptergebnisse seines Calculs folgen lassen. Er geht dabei von einem jährlichen Eisenverbrauch von 30000 Ctrn. aus und setzt den dazu sonst nöthigen Kohksverbrauch zu 15 Proc., also nach Berliner Preisen, den Werth desselben gleich $30000 \cdot \frac{15}{100} \cdot \frac{17}{30} = 2550$ Rthlrn.

Bei Verwendung von Steinkohlen ergibt sich wegen billigeren Preises eine Ersparniß von	1050 Rthlrn.
Wegen vollkommenerer Verbrennung und geringerem Luftverbrauch eine weitere Ersparniß von	300 Rthlrn.
Wegen kostenloser Dampferzeugung zum Ventilatorbetriebe eine Ersparniß von	195 Rthlrn.
Wegen des verminderten Eisenabbrandes, durch verminderten Luftzufluß veranlaßt, eine Ersparniß von	2000 Rthlrn.
Durch Verminderung der Schlacken eine weitere Ersparniß von .	940 Rthlrn.
Endlich durch verminderten Kalkzusatz die Ersparniß von . .	105 Rthlrn.

Dieß gibt eine Brutto-Ersparniß von 4590 Rthlrn.

Werden hiervon die nöthigen Abzüge für Mehrkosten, deren Zinsen und Amortisirung gemacht, die nach der Rechnung des Erfinders pro Jahr 150 Rthlr. betragen, so bleibt noch eine Netto-Ersparniß von 4440 Rthlrn. pro Jahr.

Wenn wir auch nicht im Stande sind, uns in allen Stücken mit der aufgestellten Rechnung des Erfinders zu befreunden, so möchte dieselbe immerhin einen Anhalt geben, welche Vortheile beiläufig die Anwendung des Daelen'schen Kupolofens in der Praxis liefern könnte, und die Beachtung desselben in industriellen Kreisen möchte mehr als wünschenswerth seyn. Ein wesentlicher Vortheil, welchen dieser Ofen noch darbietet, ist der, daß er weniger feuergefährlich als die bisherigen derartigen Oefen ist.

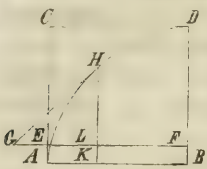
III.

Bestimmung des ökonomisch günstigsten Expansionsgrades bei Dampfmaschinen; nach W. J. Macquorn Rankine.

Mit einer Abbildung.

Schon im Jahre 1851 gab Macquorn Rankine ein graphisches Verfahren an, den Expansionsgrad des Dampfes zu bestimmen, mit dem eine gewisse Leistung mit den geringsten Kosten erreicht wird, wenn das Verhältniß des Hinterdruckes in einer Dampfmaschine zu dem absoluten Anfangsdrucke und das Verhältniß der von dem Cylinderinhalte abhängigen Kosten zu den von der verbrauchten Dampfmenge abhängigen Kosten gegeben ist (Transact. of the Royal Society of Edinburgh, vol. XX p. 191). Neuerdings hat er diese Aufgabe nach gleichem Princip, aber durch ein einfacheres Diagramm gelöst (Engineer, 1866 p. 248). Damit die Lösung anwendbar ist, muß die Ansammlung von condensirtem

Wasser im Cylinder durch einen Dampfmantel oder durch Ueberhitzung verhindert werden, da sonst die von einem irgend hohen Expansionsgrad zu erwartende Ersparniß nicht erreicht werden kann. Das fragliche Diagramm wird auf folgende Weise construirt. Eine Grundlinie AB stelle den Kolbenweg dar; sie werde in gleiche Theile, etwa 100, getheilt, entsprechend verschiedenen Expansionsgraden; $AC = BD$, senkrecht auf AB, stelle den absoluten Druck des eintretenden Dampfes dar. In einer Reihe Punkten von AB werden Ordinaten errichtet, die den absoluten, verschiedenen Expansionsgraden entsprechenden Dampfdruck auf den anfänglichen absoluten Druck als Einheit bezogen darstellen; so ist z. B., wenn der Dampf bei dem Verhältnisse $\frac{AK}{AB}$ des Kolbenweges abgesperrt wird, $\frac{KH}{AC}$ das Verhältniß des mittleren dieser Expansion entsprechenden absoluten Druckes zu dem anfänglichen absoluten Drucke. Durch die Endpunkte der Ordinaten ziehe man eine Curve AHD; die Werthe der Ordinaten werden berechnet, oder Tabellen in Lehrbüchern über Dampfmaschinen entnommen, oder graphisch bestimmt.



Weiter werde EF parallel AB so gezogen, daß $\frac{EA}{AC}$ gleich dem Verhältnisse des Hinterdruckes zu dem absoluten Drucke ist. Wenn K den Dampfabsperrungspunkt und KH den mittleren absoluten Dampfdruck bezeichnen, so stellt dann LH den mittleren effectiven Druck dar.

Ferner berechne man für eine bestimmte Zeit (ein Jahr, einen Monat oder einen Tag) für eine Maschine von der gerade vorliegenden Art die Kosten, die von dem Cylinderinhalte abhängen, also die Zinsen der Anlagekosten, die Abnutzung, die Reparaturkosten, Maschinenwärterlöhne ꝛc., und diese mögen kurz „Maschinenkosten" genannt werden. Ebenso berechne man die Kosten für die Arbeit dieser Maschine bei bestimmter Geschwindigkeit, mit vollem Dampf bei dem beabsichtigten Anfangsdrucke. Diese werden hauptsächlich bestehen aus den Zinsen der Kesselkosten, Abnutzung und Reparatur der Kessel, Brennmaterialaufwand, Heizerlöhne ꝛc.; sie mögen kurz „Volldampfkosten" genannt werden. Die Volldampfkosten werden sehr annähernd dem Gewichte des Dampfes proportional seyn, der beim Betrieb mit vollem Dampf in einer bestimmten Zeit verbraucht werden würde. Dann verlängere man FE bis G so, daß $EF : EG$ wie die Volldampfkosten zu Maschinenkosten. Für einen bestimmten Dampfabsperrungspunkt K bezeichnet dann $EL = AK$ die Kosten des Dampfes in demselben Maaßstabe, in welchem $EF = AB$ die Volldampfkosten und EG die Maschinenkosten darstellt, und GL

$= EG + EL$ bezeichnet in demselben Maaßstabe die gesammten Kosten der Maschine und des Dampfes bei der gegebenen Expansion.

Ist GH die von G aus gelegte Tangente der Curve AD und wird von H aus HK senkrecht zu AB gezogen, so ist K der ökonomisch günstigste Dampfabsperrungspunkt und $\frac{AB}{AK}$ der ökonomisch günstigste Expansionsgrad. Denn bei einem gegebenen Absperrungspunkt, z. B. K, ist die indicirte Arbeit proportional der von der Hinterdruckslinie EF aus gemessenen Ordinate LH, die Kosten aber sind proportional der Entfernung GL dieser Ordinate von G; die geleistete Arbeit ist also im Verhältniß zu den Kosten am größten, wenn der Winkel GH am größten ist, d. h. wenn GH Tangente der Curve AD ist.

Aus dem obigen Diagramm wurden z. B. folgende Beispiele erhalten:

Verhältniß des Hinterdruckes zum Anfangsdruck $\frac{AE}{AC}$	Verhältniß der Maschinenkosten zu Volldampfkosten				
	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25
	ökonomisch günstigstes Dampfabsperrungsverhältniß				
0,05	0,16	0,22	0,27	0,30	0,33
0,10	0,20	0,25	0,30	0,33	0,37
0,15	0,24	0,29	0,33	0,37	0,40
0,20	0,28	0,33	0,37	0,40	0,44

Die Volldampfkosten können aus der Leistung und den Kosten einer expandirend arbeitenden Maschine durch Multiplication der wirklichen Kosten des Dampfes mit dem Expansionsverhältnisse erhalten werden.

Große Genauigkeit ist bei der Construction nicht nöthig; denn nur bei großer Abweichung von dem ökonomisch günstigsten Expansionsgrade entsteht ein ernstlicher ökonomischer Verlust. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 20.)

IV.

Schmiervorrichtung für Dampfcylinder, von Duballe und Lambelin.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1866, S. 198.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Dieser für Dampfcylinder, Dampfschieber 2c. bestimmte Schmierapparat, Figur 21, besteht aus einem Gefäß (Recipient) R und einem

einzigen Hahnschlüssel S, welcher gerade oder schwanenhalsartig gebogen seyn und in eine oder mehrere Röhren endigen kann, je nachdem man nämlich einen oder mehrere einander nahe gelegene Punkte schmieren muß. Das Gefäß ist mit zwei Löchern o und p versehen und der Hahnschlüssel hat zwei cylindrische Kammern d und l. Wenn man Oel in die Büchse c gießt, fließt dasselbe in die Kammer d und durch das Loch a, welches mit dem Loch o communicirt, in das Gefäß R. Ist das Gefäß voll, so dreht man dasselbe um 90 Grad; dann befindet sich das Loch p dem Loch k gegenüber, und das Oel tritt in die Kammer l ein, welche mit dem Gefäße R communicirt. Zur Begrenzung der Drehung, welche man dem Gefäße zu geben hat, dient die Schraube e, welche durch die Wand des Gefäßes gesteckt ist und in einen Schlitz des Schlüssels eingreift.

In den oberen Theil des Gefäßes bohrt man ein Loch e' und bringt über demselben ein Röhrchen m an, damit die bei dem Eingießen des Oeles in dem Gefäße R befindliche Luft daraus entweichen kann. Dieses Luftloch e' steht mit dem Gefäße R durch eine kleine in dem Hahnschlüssel angebrachte Nuth in Verbindung.

Bei den Schmiervorrichtungen mit zwei Hahnen kommt es vor, daß einer derselben in Folge des vielen Hin- und Herdrehens eine falsche Stellung erhält. Hierdurch kann es geschehen, daß der Dampf dem das Schmieren besorgenden Maschinisten oder Heizer Oel in das Gesicht schleudert; dieser Uebelstand ist bei dem neuen Fetthahne nicht zu befürchten, weil der Dampf mit der Büchse c niemals in Verbindung steht, da mit dem Oeffnen des einen von den beiden Löchern o und k für den Ausfluß des Oeles zugleich das andere geschlossen wird; ferner weil das Loch p geschlossen ist, wenn die kleine Bohrung e' geöffnet ist und umgekehrt die kleine Nuth im Hahnschlüssel sich nicht mehr dem Loche e' gegenüber befindet, sobald das Loch p geöffnet ist.

V.

Ueber die Kunstbauten der Wasserleitung der Stadt St. Etienne.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1866, S. 174.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Wie viele andere Städte, so litt auch die Stadt St. Etienne sehr großen Mangel an Trinkwasser. Das Wasser des die Stadt durchfließen-

den Flusses Furens ist, nachdem es zum Betriebe der anliegenden Hammerwerke, Färbereien und sonstigen gewerblichen Anlagen gedient hat, bei seiner Ankunft so unrein und schlammig, daß es schwarz aussieht, übel riecht und daher für den häuslichen Gebrauch ganz ungeeignet ist. Selbst für den Fall, daß es gelungen wäre, das Wasser zu klären, hätte man es doch erst in Reservoirs heben müssen, um es in die Wohnungen vertheilen zu können.

Nach dem Projecte der Ingenieure Greffe und Montgolfier wird das Wasser in der Nähe seiner Quellen gefaßt; es wird so nicht nur hell und klar erhalten, sondern auch in einer Höhe aufgefangen, welche alle Stadtviertel mit demselben zu versorgen gestattet. Dieses Project, für dessen Ausführung die städtische Verwaltung eine beträchtliche Summe zu verausgaben ermächtigt wurde, fand den Beifall der ganzen Einwohnerschaft. Da der Fluß Furens auch einen veränderlichen Lauf hat, indem er bei Regenwetter und bei dem Schmelzen des Schnees auf den umliegenden Bergen aus seinem Bette tritt, so mußten vor Allem Bauten zur Verhütung von Ueberschwemmungen ausgeführt werden und es wurde bei dem Projecte auf die Sicherung der Trinkwasserleitung bei einem bedeutenden Steigen des Flußwassers Rücksicht genommen.

Zu diesem Zwecke haben die genannten Ingenieure oberhalb des Dorfes la Roche-Taillée in 12 bis 13 Kilometer Entfernung von der Stadt St. Etienne ein sehr großes Reservoir angelegt, welches 2000000 Kubikmeter Wasser faßt und einen Flächenraum von 1500 Quadratmetern einnimmt; dasselbe kann bei dem Steigen des Flusses Furens jährlich zweimal angefüllt werden.

Das Wehr, welches dieses große Reservoir schließt, ist nicht weniger als 120 Meter lang und 50 Meter tief, resp. hoch. Dasselbe ist ganz aus Felsenstücken und Mörtel von hydraulischem Kalke erbaut, hat unten eine Dicke von 42 Meter, ist dann auf der der benetzten Oberfläche entgegengesetzten äußeren Seite nach einer Parabel gestaltet und die Dicke nimmt auf diese Weise so bedeutend ab, daß sie in der Höhe des höchsten Wasserstandes nur noch 6 Meter beträgt.

Das zur Versorgung der Springbrunnen der Stadt St. Etienne dienende Wasser wird am Ursprunge der Quellen selbst in sorgfältig gemauerten Steingerinnen aufgefangen, in Rigolen aus Cement von verschieden großem Querschnitt in Sammelbassins (Brunnenhäuschen) geleitet und aus diesen endlich in Haupt- und Zweigcanälen den Bassins der Stadt zugeführt.

Die Figuren 15 und 16 zeigen einen verticalen und einen horizontalen Durchschnitt eines solchen Sammelbassins im Maaßstabe von $^1/_{50}$.

Dasselbe besteht aus zwei Fassungsräumen, von denen der eine weniger tiefe A das in der Fassungsrigole C herbeigeführte Wasser aufnimmt; über der Rigole ist hier ein Steinwurf zum Durchsickern des Wassers angebracht, welches durch ein kleines Abzugsloch a in der cylindrischen Wand in das Innere des Sammelbassins abfließt.

Der zweite, oben nicht übermauerte Fassungsraum B wird mittelst einer steinernen Deckplatte b geschlossen, welche nach Erforderniß weggenommen werden kann, um das Innere nachzusehen. Dieser Raum ist von dem ersteren durch eine Scheidewand c von 0,30 Met. Dicke getrennt, in welcher eine Oeffnung d angebracht ist, die einen größeren Querschnitt als die Fassungsrigole hat, um dem in letzterer herbeigeführten Wasser den Durchgang zu gestatten, nachdem sich auf dem Boden des ersten Fassungsraumes die fremdartigen Bestandtheile, die das Wasser mit sich führen könnte, abgelagert haben. Der Aquäduct D, in welchem das Wasser nach der Stadt geleitet wird, steht mit dem unteren Theile des Sammelbassins durch eine Oeffnung e in Verbindung, welche man mit Hülfe eines gußeisernen Klappventils f schließt, das von oben mittelst des Griffes an der Zahnstange g bewegt wird, was aber nur durch den mit der Leitung des Dienstes betrauten Beamten bewerkstelligt werden kann; denn es muß zu diesem Zwecke die die obere Oeffnung des Sammelbassins verschließende Steinplatte b weggenommen werden, welche durch eine eiserne Traverse mit Vorhängschloß dauerhaft befestigt ist.

Ein Canal E wird der Oeffnung d gegenüber, und zwar etwas tiefer als diese, angebracht und dient dazu, das Wasser, welches nicht durch den Aquäduct abgeführt werden kann, abfließen zu lassen.

Die Rigolen, welche je nach der Stelle, an der sie sich befinden, verschiedene Querschnitte haben, sind ganz aus Beton hergestellt und zwar gewöhnlich aus zwei Hälften gegossen, welche man aufeinander legt und durch eine dünne Cementschicht verbindet.

Figur 17 zeigt den Querdurchschnitt der Hauptrigole, welche das größte Profil hat; ihr Gewölbe, welches die Form eines gedrückten, aus drei Mittelpunkten construirten Bogens hat, wird vorher gegossen und dann auf die geraden Widerlager aufgelegt. Figur 18 ist der Durchschnitt einer kleineren Rigole, deren Oeffnung 0,15 Meter beträgt; ihr Gewölbe ist halbkreisförmig und die Fuge liegt genau in dem horizontalen Durchmesser.

Figur 19 stellt den Querdurchschnitt einer quadratischen, mit Normalprofil Nr. 2 bezeichneten Rigole dar, welche nur eine Oeffnung von

0,12 Meter hat und aus zwei übereinander gelegten und in der Mitte verbundenen gleichen Theilen besteht. Es sind noch zwei kleinere Sorten Rigolen mit quadratischem Querschnitte vorhanden, von denen die eine mit dem Normalprofil Nr. 3 eine Weite von 0,10 Met. und die andere mit dem Normalprofil Nr. 4 eine Weite von nur 0,08 Met. hat.

Diese Wasserleitungscanäle, deren Querschnitte alle die in Fig. 15 gezeichnete Form haben, sind aber verschieden weit; man unterscheidet sie in drei Classen, nämlich solche mit großem Querschnitte (Fig. 20), bei welchem die größte Weite — der innere Durchmesser — 0,80 Met. bei 1,52 Met. verticaler Höhe beträgt; in solche mit mittlerem Querschnitte (Fig. 15), wo der Durchmesser 0,70 Met. und die Höhe 1,15 Met. beträgt, endlich in solche mit dem kleinen Querschnitte, dessen innere Weite 0,60 Met. und dessen Höhe 0,90 Met. beträgt.

Die Wasserleitungscanäle sind so tief angelegt, daß die Dicke der Auffüllung über dem Gewölbe derselben überall wenigstens 1,20 Met. beträgt.

Die Wasserleitung hat eine Länge von 17 Kilometern, nämlich:

7 Kilometer mit dem großen Querschnitt;
5 „ „ „ mittleren Querschnitt;
3 „ „ „ kleinen Querschnitt und
3 „ „ „ Querschnitt der Hauptrigole.

Dieselbe nimmt das Wasser eines Netzes von secundären Leitungen aus Beton oder aus gebranntem Thone auf, welche, über eine Fläche von 200 Hektaren vertheilt, eine Gesammtlänge von ungefähr 70 Kilometern haben. Das Gefälle beträgt durchschnittlich 3 Millimet. per Meter. In entsprechenden Entfernungen sind Wasserfälle angelegt, welche die Niveauunterschiede des Terrains vermitteln; dieselben sind unter 45 Grad geneigte Ebenen mit Stiegen oder Absätzen.

Die Wassermenge, welche die gefaßten Quellen liefern, beträgt per Secunde 200 Liter oder

$$0{,}200 \text{ K. M.} \times 60 \times 60 = 720 \text{ Kubikmeter per Stunde und}$$

folglich $720 \times 24 = 17280$ Kub. Met. in 24 Stunden,

was bei einer Bevölkerung von 100000 Seelen 170 Liter per Kopf ergibt.

Bei der größten Trockenheit ist die verfügbare Wassermenge nicht kleiner als 100 Liter per Secunde, was also noch mehr als 8500 Kubikmeter täglich oder mindestens 85 Liter per Kopf ausmacht. Diese Wassermenge kann nach dem Bedarf der Stadt vermehrt werden, indem man aus dem Reservoir mehr oder weniger beträchtliche Mengen entnimmt, was von keinem nachtheiligen Einfluß auf den öffentlichen Gesundheits-

zustand ist, denn Versuche haben gezeigt, daß das Wasser des Reservoirs von gleicher Güte wie das direct aus den Quellen entnommene ist. Die Temperatur des Wassers beträgt an den Quellen 6° C., in den Brunnen (Bassins) der Stadt 8° C.

Für die Privatwohnungen kostet die Erlaubniß zum Bezuge von Wasser per Kopf jährlich 7 Francs, so daß also z. B. ein aus vier Personen bestehender Haushalt jährlich nur 28 Frcs. zu zahlen hat.

Für gewerbliche Anlagen, welche viel Wasser nöthig haben, wie Färbereien, kostet die Erlaubniß zum täglichen Bezuge von 1 Kubikmeter oder 1000 Liter Wasser für das Jahr 25 Francs, so daß also ein Etablissement, welches in 24 Stunden 100 Kubikmeter Wasser bedarf, der Stadt jährlich 2500 Francs zu zahlen hat.

Man schätzt den ganzen Kostenaufwand, den die Wasserleitung in Verbindung mit den nöthigen Schutzbauten gegen die Ueberschwemmungen des Flusses Furens verursacht, auf mehr als 3,000,000 Frcs., die also jährlich wenigstens 150,000 Frcs. an Interessen erfordern. Man hofft aber, in Folge der niedrigen Taxe für den Bezug des Wassers, in der Folge wohl das Doppelte dieser Summe einzunehmen, während man dabei doch noch eine entsprechende Quantität Wasser auf die Speisung der öffentlichen Springbrunnen, zum Bespritzen der Straßen, Spülen der Gossen ꝛc. werde verwenden können.

VI.

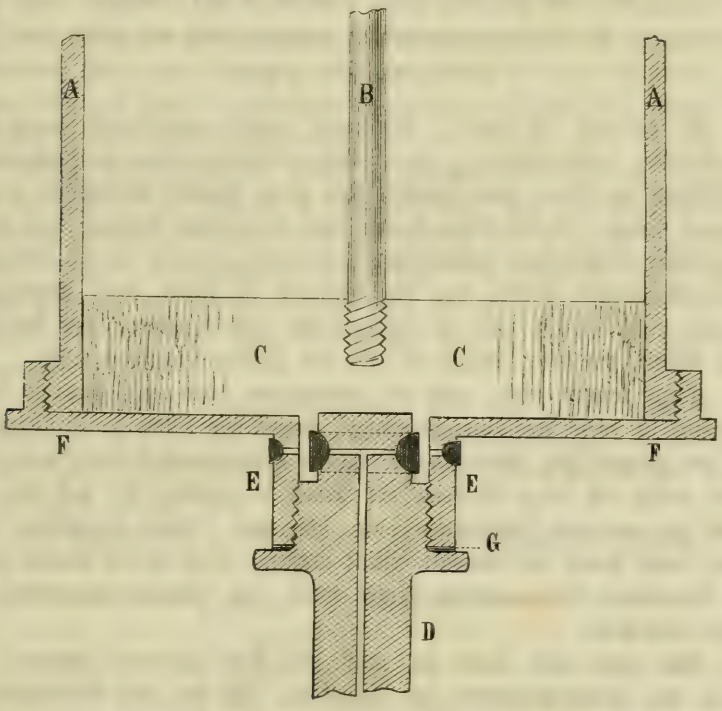
Neue Anordnung der Ventile bei Handluftpumpen; von Dr. H. Schwarz.

Mit einer Abbildung.

In den Laboratorien werden vielfach kleine einfache Ventil-Luftpumpen gebraucht, welche sehr gut fungiren, so lange die Ventile in Ordnung sind. Da dieselben indessen leicht in Unordnung kommen, und dann meist die Hülfe eines Mechanikers erfordern, so wird es vielleicht von Interesse seyn, eine Ventil-Anordnung zu erwähnen, welche es erlaubt, mit der größten Leichtigkeit und den gewöhnlichen Hülfsmitteln des Laboratoriums, die schadhaft gewordenen Ventile wieder herzustellen. In der beigegebenen Zeichnung sey A der leicht abzuschraubende Cylinder, B die Kolbenstange, C der nichtdurchbohrte einfache Lederstulpkolben.

Der Boden des Cylinders F hat einen röhrenförmigen Ansatz E,

in welchen der Kern D eingeschraubt wird. Eine kleine Lederscheibe G bewirkt den luftdichten Verschluß. Der Kern schneidet oben mit der Fläche von F ab. Zwischen D und E bleibt nur ein schmaler niedriger Ring, der einzige schädliche Raum, den man natürlich nach Möglichkeit zu verkleinern sucht. Durch den Kern D geht eine enge Durchbohrung, die mit dem Luftpumpenteller in Verbindung steht. Senkrecht auf diese Durchbohrung sind zwei oder mehr Löcher durchgebohrt, die in einer Rinne münden, welche um den Kern D herumläuft. In dieser Rinne liegt ein schmaler Kautschukring, ein Stückchen von einer passenden dünnwandigen Kautschukröhre. Den Durchbohrungen in D stehen ähnliche Durchbohrungen in E gegenüber. Wir finden auf der äußeren Seite ebenfalls eine eingedrehte Rinne und einen schmalen Kautschukring.



Das Spiel dieser Ventile ergibt sich von selbst. Ziehe ich den Kolben in die Höhe, so dringt die Luft durch die Durchbohrungen des Kerns in den Cylinder ein, indem sie den Kautschukring hebt. Drücke ich den Kolben herunter, so legt sich der innen liegende Kautschukring auf seine Unterlage auf, während sich das äußere Ventil öffnet. Natürlich dürfen die Ringe nicht allzustraff gespannt seyn, auch aus nicht zu

dickem Kautschuk bestehen. Gut vulcanisirtes Paragummi ist am besten. Sollte ein Ventil unbrauchbar werden, so schraubt man das Bodenstück F los, und kann dann die neuen Kautschukringe auf den Kern leicht aufschieben.

Ich glaube, daß diese einfache Ventilconstruction wenigstens bei Luftpumpen noch nicht angewendet worden ist.

Graz, den 2. Juni 1866.

VII.

Die Addirmaschine von Fritz Arzberger.

Aus der schweizerischen polytechnischen Zeitschrift, 1866, Bd. XI S. 33.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Es ereignet sich häufig, daß Leute, welche gewöhnlich wenig mit dem Addiren vieler Zahlen zu thun haben, zeitweilig (etwa bei Rechnungsabschlüssen am Ende jeden Jahres) eine große Anzahl Additionen vorzunehmen haben. Solche Leute haben nicht die nöthige Uebung und wenn sie größere Rechnungen zusammengestellt haben, finden sie oft erst nach mehrwöchentlicher Arbeit, daß die Rechnung in Folge eines Additionsfehlers nicht stimmt und es beginnt nun das Aufsuchen des Fehlers, eine Arbeit, die noch lästiger ist, als das Zusammenzählen selbst.

Dazu kommt noch, daß für denjenigen, der das Addiren nicht gewöhnt ist, diese Rechnungsoperation, welche von allen die ermüdendste ist, den ganzen Tag hindurch zur wahren Sclavenarbeit wird, wenn der Geist durch das ewige Einerlei der Arbeit so getödtet ist, daß ihm die Kraft zu weiterem Fortrechnen ganz schwindet. Jeder vernünftige Gedanke muß dabei mit Gewalt erstickt werden, weil er in diesem Falle die Grundlage für unzählige Fehler wird, die, einmal aufgekeimt, sich rasch vermehren.

Wer nicht sehr geübt ist, muß jede Seite zweimal rechnen, um durch das Uebereinstimmen der Resultate, sich von der Richtigkeit zu überzeugen, wobei es nicht selten vorkommt, daß er, einmal ermüdet, denselben Fehler zweimal macht.

Es ist nicht zu läugnen, daß eine Addirmaschine Manchem erwünscht kommen wird, der, nachdem er mit der Maschine etwa 10 Stunden gearbeitet hat, geistig unermüdet aufstehen kann, um dann seinen Geist, wenn auch nur für sein Vergnügen, verwenden zu können; ja wenn er

sogar während des Addirens auf etwas Anderes als auf seine vorliegenden Zahlen denken und sich geistig nützlich beschäftigen kann.

Mit einer Maschine schneller zu rechnen, als dieß ein geübter Rechner kann, wird kaum erreichbar seyn, wohl aber kann man mit einer Maschine weit schneller rechnen, als wenn man jede Seite zweimal rechnen muß, um bestimmte Gewißheit von der Richtigkeit des Resultates zu erlangen, welche die Maschine mit einmaligem Rechnen liefert. Das Summiren von 2, 3 bis 6 oder 8 Zahlen ist nicht ermüdend, und wird auch meist schneller als mit der Maschine gehen; wenn aber 20 und mehr Zahlen übereinander stehen, und dieß sich oft wiederholt, dann wird die Maschine erwünscht.

Eine Hauptbedingung für eine brauchbare Addirmaschine ist die, daß man während des Rechnens, sowie während des Einstellens der Zahlen, nicht auf die Maschine zu sehen braucht, weil das immerwährende Hin- und Hergehen von dem Buche auf die Maschine und wieder auf das Buch, zu bedeutenden Irrungen Anlaß gibt, welche das Resultat unzuverläßlich machen würden.

Dieses Nichtansehen der Maschine während des Rechnens und Einstellens würde z. B. dadurch zu erreichen seyn, daß eine Claviatur mit 9 Tasten angebracht wäre, die den Ziffern von 1 bis 9 entsprechen würde. Nach einiger Uebung könnte man ohne Hinsehen die zu jeder Ziffer gehörige Taste greifen; allein auch bei dieser Einrichtung könnten Fehler und Fehlgriffe leicht vorkommen und es würde die Maschine complicirt werden.

Ich habe mich daher entschlossen, bloß zwei Tasten (oder Hebel) anzubringen, von welchen jede immer mit demselben Finger regiert wird, wodurch ein Fehler kaum entstehen kann, da jeder Finger auf seiner Taste liegen bleiben kann.

Die Zahlen von 1 bis 9 lassen sich folgendermaßen zerlegen:

1 bleibt 1.
2 zerfällt in 1 und 1.
3 bleibt 3.
4 zerfällt in 3 und 1.
5 „ „ 3, 1 und 1.
6 „ „ 3 und 3.
7 „ „ 3, 1 und 3.
8 „ „ 3, 1, 3 und 1.
9 „ „ 3, 3 und 3.

Hat nun eine Taste den Werth 1, die andere den Werth 3, so geben beide Tasten nach einander gedrückt (was beinahe eben so schnell geht,

als das Drücken einer einzigen) 4. Will man nun die Ziffer, die man ansieht, auf die Maschine übertragen, so geht man folgendermaßen zu Werke.

Für 1 drückt man die Taste I einmal.
„ 2 „ „ „ „ I zwei Mal.
„ 3 „ „ „ „ III einmal.
„ 4 „ „ „ „ III und I nacheinander je einmal.
„ 5 „ „ „ „ III, I, I oder IV, I. [2]
„ 6 „ „ „ „ III zwei Mal.
„ 7 „ „ „ „ III, I, III oder IV, III.
„ 8 „ „ „ „ III, I, III, I oder IV, IV.
„ 9 „ „ „ „ III drei Mal.

Indem man z. B. die Zahl 7 ansieht, denkt man 4, 3; wenn man 5 ansieht 4, 1 u. w. und darin besteht die ganze Arbeit des Addirens mit der Maschine. Wie leicht dieß ist, und wie viel weniger dieß ermüdet als das Addiren selbst, davon möge sich ein geehrter Leser zuerst überzeugen, bevor er über die Sache ein Urtheil fällt.

Ich habe zu wiederholten Malen Leuten, die meine Maschine früher nie gesehen hatten, das Addiren gezeigt, die alle nach der ersten Viertelstunde Probezeit ganz anstandslos, ohne alle Anstrengung und auch sehr rasch das Zahlenübertragen an die Maschine ausgeübt haben.

Es soll nun die höchst einfache Maschine beschrieben und dann noch kurz auf ihre Anwendung zurückgegangen werden.

Auf einem pultartig, etwas gegen den Horizont schräg stehenden Brete a, a, Figur 14, befindet sich ein sägeartig gezahntes Rad b, welches um seinen Mittelpunkt, an welchem es durch eine Schraube an das Bret a befestigt ist, gedreht werden kann. Zwei Hebel, III und I sind um die gemeinschaftliche Achse c drehbar und liegen so übereinander, daß I von III gedeckt erscheint. Bei I und III werden die Hebel mit je einem Finger nach abwärts gedrückt, was dadurch erleichtert wird, daß das Bret a in der Linie x y auf dem Tische aufliegt, während die gegenüberliegende, zu x y parallele Seite des Bretes a höher steht, wodurch die erwähnte pultartige Lage gebildet wird. An den Hebeln III und I sind beziehungsweise die Schiebklauen d und e so befestigt, daß diese, bei der Bewegung eines oder des anderen Hebels, das Rad b wie bei dei dem gewöhnlichen Schaltwerk bewegen. Das Rad b wird außer-

---

[2] Man gewöhnt sich sehr schnell für 4 beide Tasten nacheinander zu drücken, ohne weiter darüber nachzudenken.

dem durch eine Sperrklinke f, welche mittelst einer Feder an das Rad angedrückt ist, in bestimmter Lage erhalten.

Der Stift g begrenzt die Bewegung beider Hebel I und III nach einer Richtung, während der ganz kurze Stift h die Bewegung von I, der etwas längere Stift i jene von III nach der anderen Richtung begrenzt. Diese Stifte sind so gestellt, daß durch die Bewegung des Hebels I das Rad b um einen Zahn, bei der Bewegung von III um drei Zähne vorwärts geschoben wird. Erfolgt diese Radbewegung sehr rasch, so ereignet es sich, daß das Rad b in Folge der durch den Stoß von Seite der Schiebklauen d oder e erlangten lebendigen Kraft weiter eilt, als es eben erwünscht ist, und deßhalb sind die beiden fixen Stifte k und l angebracht. Sobald eine der beiden Schiebklauen d oder e ihren Weg vollendet hat, kommen sie sehr nahe an die respectiven Stifte k oder l, wodurch die Schiebklaue festgeklemmt und auch jede Weiterbewegung des Rades unmöglich gemacht ist.

Entsprechend angebrachte Drahtfedern bringen die Hebel I und III, sowie ihre Schiebklauen immer wieder in die in der Figur gezeichnete Lage zurück, sobald der Fingerdruck nachläßt.

An der unteren Fläche eines der Radarme, nahe am Radmittel, ist eine Blattfeder angenietet, welche bis zu dem Knopfe m reicht. Dieser Knopf, welcher auf einem an der Blattfeder befestigten und durch ein Loch im Radarme reichenden Stift sitzt, läßt sich ein wenig niederdrücken, wodurch die Feder sich von der Untenfläche des Radarmes nach abwärts entfernt. Im Brete befindet sich nun im selben Abstande vom Radmittel wie m ein fixer Stift, der gerade so lang ist, daß die genannte Blattfeder, wenn sie ihre natürliche Lage einnimmt, — d. h. am Radarme anliegt — ob dem fixen Stift ungehindert passiren kann; drückt man aber den Knopf m nieder und dreht damit (wie mit einer Kurbel) das Rad um, so wird die Blattfeder, welche jetzt vom Radarme absteht, den genannten Stift treffen, und das Weiterdrehen wird verhindert. Dieser Punkt ist so gewählt, daß nach vollendeter Drehung der Zeiger n auf den Nullpunkt der Radeintheilung zeigt. Die Zähne des Rades dienen zugleich als Eintheilung zum Ablesen des erhaltenen Resultates, was dadurch erleichtert wird, daß bei jedem 10. Zahn ein längerer Theilstrich mit beigeschriebener Zahl, bei jedem 5. Zahn ein kurzer Theilstrich angebracht ist.

Das Rad b hat 200 Zähne; eine Zahl, die sich als praktisch erwiesen hat, die übrigens willkürlich ist.

Ist das Rad auf die beschriebene Weise auf Null gestellt, so kann das Addiren beginnen, wobei man sich jede Ziffer in die Summanden 1,

3 und 4 zerlegt, und im Momente als man 1 denkt den Hebel I, wenn man 3 denkt, den Hebel III, und wenn man 4 denkt, beide Hebel nach einander drückt.

Ist auf diese Art die Reihe der Einheiten fertig, so sieht man auf den Zeiger n hin und liest ab, z. B. 183; man schreibt 3 auf, dreht mit dem Knopfe m auf Null, stellt 18 ein — indem man entweder 6mal III drückt, oder mit dem Knopf k, ohne denselben niederzudrücken, das Rad auf 18 einstellt — und addirt mit den Hebeln I und III die Reihe der Zehner, liest ab, schreibt die Einheiten der Ablesung an die Stelle der Zehner, stellt den Rest ein, addirt die Hunderter u. s. w.

Ich bringe diese Beschreibung in die Oeffentlichkeit, damit sich Jeder, dem das Addiren lästig geworden ist, dieses einfache Schaltwerk anfertigen könne, wobei ich aufmerksam mache, daß die Stifte k und l wenigstens 3 Millimet. stark seyn müssen, um durch das heftige Anschlagen von d und e nicht unzuverlässig zu werden. i und h lassen sich aus gewöhnlichen Holzschrauben herstellen, die mindestens eben so stark wie k und l gemacht werden müssen, und deren Köpfe man excentrisch feilt; hierdurch wird es möglich, den Hub der Hebel I und III durch ein kleines Verdrehen der Schrauben i und h sehr genau einstellen zu können.

VIII.

Neue Anordnung bei der Versenkung von submarinen Telegraphenkabeln.

Im Auszuge aus Armengaud's Génie industriel, Januar 1866, S. 9.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Unsere Quelle reproducirt eine im April 1865 im Moniteur universel veröffentlichte Abhandlung über eine neue Anordnung submariner Kabel, die wir, da dieselbe als Ausgangspunkt wichtiger Verbesserungen angesehen werden kann, um die praktischen Schwierigkeiten bei der Legung und in der Conservirung unterseeischer Kabel zu überwinden, für interessant genug gehalten, um dieselbe wenigstens theilweise hier vorzuführen. Wir beschränken uns jedoch auf das Wesentliche der Betrachtungen des Verfassers und werden namentlich den ersten Theil jener Abhandlung — worin einige Unrichtigkeiten bei der Durchführung

des Calculs sich eingeschlichen haben — nur insoweit berühren, als dieß der Zusammenhang erfordert.

„Die Schwierigkeiten, welche die Auslegung eines unterseeischen Telegraphenkabels darbietet, sind zweierlei Art. Die der ersten Art betreffen vorzugsweise die Natur der elektromagnetischen und elektrischen Wirkungen; hierher gehören die Umstände, welche auf die beste Construction des Kabels selbst sich beziehen, die Unmöglichkeit vollkommene Isolatoren zu finden, welche hier angewendet werden können und die im Meere oder auf dem Grunde des Meeres keine weiteren Veränderungen mehr erfahren können; die Hindernisse durch die inducirten, die remanenten Ströme (die Ladungserscheinungen überhaupt), welche bekanntlich bei großen Distanzen beträchtliche Verzögerungen in der Fortpflanzung der Depeschen und Unsicherheiten im Telegraphiren überhaupt zur Folge haben. Die Fortschritte in der Wissenschaft, sowie die Verbesserungen, welche die Praxis anstrebt, lassen jedoch der Hoffnung Raum, daß die Schwierigkeiten dieser Art mit der Zeit bewältigt werden können."

„Die Schwierigkeiten der zweiten Art betreffen die Versetzung des Kabels selbst auf den unbekannten und seiner Terrain-Beschaffenheit nach unerforschbaren Grund des Meeres; mit diesen hängen zunächst die großen Gefahren, welchen schon bei der Abwickelung und Eintauchung das Kabel ausgesetzt ist, zusammen, die Gefahr des Reißens des Kabels bei dem Abrutschen über den unebenen Meeresboden, rasche Zerstörung der isolirenden Umhüllung, welche theils durch den ungeheuren Wasserdruck, theils durch Angriffe von Seite der Seethiere eintreten kann, endlich die Unmöglichkeit, die allenfalls erkannten Verletzungen einzelner Stellen des Kabels ausbessern zu können, da bekanntlich die Schwierigkeiten, dasselbe wieder zu Tage zu bringen, zuweilen gar nicht zu überwinden sind."

„Wenigstens ein Theil dieser Schwierigkeiten ließe sich beseitigen, wenn man das Kabel so zu sagen zwischen zwei bekannten Wasserschichten in einer solchen Tiefe unter dem Meeresniveau zum Schweben bringen und gleichsam fix an derartigen Stellen anbringen könnte, an welchen es den Meeresströmungen, der Einwirkung der Meereswellen, der schwimmenden Eisblöcke, der Schiffe und überhaupt allen schädlichen äußeren Einflüssen entzogen wäre.[3] Die herrschenden Annahmen bezüglich der Tiefe derjenigen Wasserschichte, auf welche derartige Einwirkungen sich nicht mehr erstrecken, weichen wesentlich von einander ab; manche Autoren

[3] Man vergl. polytechn. Journal (1865) Bd. CLXXVIII S. 359.

nehmen als äußerste Grenze hierfür eine Tiefe von 15 Metern an, andere 30—40 Meter, und von mehreren wird sogar behauptet, daß die Meeresströmungen sich auf eine Tiefe von mehr als 100 Metern noch erstrecken können. Da wir keine sicheren Anhaltspunkte zur endgültigen Entscheidung dieser Frage haben, so dürfte es zulässig seyn, um die Ideen zu fixiren, einstweilen anzunehmen, daß eine Tiefe von 30 Metern, in welche das Kabel zu versenken ist, ausreiche, um dasselbe wenigstens gegen derartige Strömungen und störende Wirkungen zu schützen, welche seine örtliche Lage merklich und bleibend verändern könnten. Von dieser Hypothese gehen wir nun aus, um zu untersuchen, wie die Möglichkeit gegeben werden könne, ein Telegraphenkabel zwischen zwei Wasserniveaux von bekannter Tiefe unter der Oberfläche schwebend zu erhalten, ohne daß es mehr eine Ortsveränderung annehmen kann. — Das vorliegende Problem könnte offenbar nur auf zweierlei Art gelöst werden. Bei der ersten Art müßte man von dem Principe ausgehen, das Kabel selbst möglichst leicht anzuordnen; bei der zweiten Art aber ist das Princip zu Grunde zu legen, das Kabel in gewissen und bekannten Abständen mit schwimmenden Supports, nämlich mittelst Bojen in der Art zum Schweben zu bringen, daß es gleichsam wie eine über der Erdoberfläche ausgespannte Telegraphenleitung mittelst seiner schwimmenden Stützen als aufgehängt erscheint. Ein nach dem ersten Principe einzuhaltendes Verfahren dürfte wohl kaum zu einem erklecklichen Ziele führen; denn, wäre das Kabel ein wenig leichter als das Wasser, so würde es eben auf diesem schwimmen; wäre es etwas schwerer, so würde es nach und nach auf den Meeresgrund sinken; und würde endlich sein Gewicht gerade so groß seyn, als das Gewicht der Wassermenge, welche es in der genannten Schichte verdrängt, so würde es sich gleichsam in einem Zustande indifferenten Gleichgewichtes befinden, aus welchem es durch die geringsten Einwirkungen in irgend eine andere Lage versetzt werden könnte, ohne daß es ein Bestreben zeigt, in seine frühere normale Lage wieder zurückzukehren. Das Princip hingegen, das Kabel zwischen zwei Wasserschichten von bekannter Tiefe unter der Meeresfläche mittelst schwimmender Stützen schwebend zu erhalten, scheint einer praktischen Anwendung fähig zu seyn, und wir wollen daher die weiteren Mittel, welche zur Ausführung dieses Verfahrens dienen könnten, näher untersuchen."

Seine Untersuchung zerlegt nun der Verfasser in zwei Abtheilungen.

In der ersten Abtheilung untersucht er die Umstände und Bedingungen, welche bei der Auslegung des Kabels berücksichtigt werden müssen, damit seine relative Festigkeit und Dauer den Anforderungen entsprechen; der zweite Theil seiner Betrachtungen bezieht sich auf die

Anordnung der Schwimmer selbst und ihrer Verbindungsweise mit dem Kabel.

Die Untersuchungen der ersten Abtheilung beschränkt er auf die Frage, wie groß die Spannweite der einzelnen Stücke des auszulegenden Kabels seyn müsse, damit dasselbe durch sein eigenes Gewicht keine molecularen Aenderungen erleidet. Würde das Gewicht des Kabels nur gering seyn, so könnte man bedeutende Spannweiten oder Distanzen der Punkte desselben, an welche die Bojen angehängt werden müssen, wählen; andere Rücksichten aber erfordern, daß dasselbe mit Eisen- oder Stahldraht-Umhüllungen versehen werde u. s. w., wodurch das Gewicht des laufenden Meters natürlich sehr bedeutend ausfällt, und es sey daher zunächst zu erörtern, welches die günstigste Spannweite bei einem Kabel von gewöhnlicher Anordnung, wenn dieses in der genannten Weise ausgelegt würde, seyn dürfte; würde man hierbei auf Resultate kommen, die für die Praxis nicht anwendbar sind, so hätte man auf Mittel zu sinnen, um dasselbe beim Auslegen so anzuordnen, daß es die möglich größten Spannweiten zulasse, ohne daß seine relative Festigkeit ꝛc. dabei alterirt wird. Für beide Fälle geht nun der Verfasser von der Annahme aus, daß das Kabel an allen Stellen gleichen Querschnitt und daß gleiche Längen desselben auch gleiches Gewicht haben. Unter dieser Voraussetzung werde dann die ideelle Achse des Kabels, wenn dasselbe an irgend zwei Stellen unterstützt wird, eine gemeine Kettenlinie bilden, und beide Probleme lassen sich daher auf die Bestimmung der günstigsten Spannweite, des Parameters ꝛc. der Kettenlinie zurückführen, wenn die Spannung an den Stützpunkten bekannt ist.

Für die Erörterung des erwähnten ersten Falles legt der Verfasser die Anordnung des Tiefseekabels zu Grunde, welches im Jahre 1861 von Port-Vendres nach Algier über Mahon geführt wurde und zwei Jahre lang in Thätigkeit war. Dasselbe hatte als Kern einen aus 7 einzelnen Drähten geflochtenen Kupferdraht von 2 Millimeter Gesammtdurchmesser, der vierfach mit Gutta-percha umpreßt und hierauf mit 4 Lagen der Chatterston'schen Composition bedeckt war, so daß der Durchmesser des isolirten Drahtes $9^1/_4$ Millimeter betrug; außer der Umspinnung mit getheertem Wollgarn war das Kabel von 10 Stahldrähten zu 2 Millimeter Durchmesser eingehüllt, so daß der Gesammtdurchmesser des Kabels 22 Millimeter betrug; der laufende Meter wog in der Luft 0,62 Kilogr. und im Wasser 0,3 Kilogr. Berücksichtige man nun die größte Tragfähigkeit, welche dieses Kabel bei einem Querschnitte von 13,4 Quadratmillimetern der gesammten Stahldrähte zuließ, ohne irgendwie alterirt zu werden, so könne man hierfür eine Spannkraft,

welche jeder der Unterstützungspunkte mit Sicherheit zu erleiden vermag, von 565 Kilogr. annehmen. Indem nun der Verfasser von diesem Elemente ausgeht, berechnet er unter Benutzung der Gleichung der Kettenlinie $y = \frac{1}{2} h \left[e^{\frac{x}{h}} + e^{-\frac{x}{h}} \right]$ die Elemente von 6 Kettenlinien, von denen jede an den beiden Stützpunkten die genannte Spannung hat, und bei welchen beziehungsweise das Verhältniß aus der halben Spannweite und dem Parameter angenommen wurde zu: 1; 0,7; 0,5; 0,4; 0,2. Unter den auf diese Weise erhaltenen Kettenlinien (Fig. 3), bei welchen die Spannweiten zu a a' = 2436; bb' = 2100; cc' = 1667; dd' = 1390; ee' = 1080; ff' = 737 Meter gefunden wurden, wählt er nun diejenige aus, bei welcher der Widerstand an allen Stellen nahezu als derselbe sich darstellt, und als solche erscheint die vierte, bei welcher die Spannweite nahezu 1400 Meter ausmacht. Ein derartiges Kabel würde wie das Algier'sche von 750 Kilometer Länge etwa 535 Stützpunkte, also auch eben soviel Bojen bei seiner Auslegung erfordern, während ein Unterseekabel von Europa nach Amerika, wie etwa von Lissabon nach Cap Race z. B. über die Azoren bei einer Länge von 3800 Kilometern nicht viel weniger als 2700 Stützpunkte, also auch ebenso viele Schwimmer haben müßte, um in einer verlangten Tiefe unter dem Meere unverändert in seiner Lage zu verharren. Eine derartige Anordnung lasse sich also für lange Unterseelinien aus mancherlei nahe liegenden Gründen nicht benutzen, auch wenn man selbst als Maximum eine Spannweite von 1500 Metern annehmen würde.

Hingegen sey es dennoch möglich, selbst mit Beibehaltung von relativ geringen Spannweiten lange Unterseelinien in der angedeuteten Weise auszulegen. Es reiche hierzu aus, unter Beibehaltung der bisherigen Anordnung des Kabels in passender Weise sein Gewicht im Wasser zu verkleinern. Nehmen wir nämlich einstweilen an, daß das Gewicht des laufenden Meters im Wasser anstatt 300 Gramme nur 10 Gramme betrage, so erhält man unter Beibehaltung der früheren Tragfähigkeit des Kabels beispielsweise für 4 Kettenlinien, bei denen das Verhältniß aus der halben Spannweite und dem Parameter beziehungsweise 0,03; 0,02; 0,01 und 0,005 wäre, die in Fig. 4 (im Maaßstabe von $\frac{1}{660000}$) dargestellten Kettenlinien, bei welchen die Spannweiten A'A = 32440; B'B = 22156; C'C = 11242 und DD' = 5642 Met. betragen, und denen die Pfeile 2443 Met., 1108 Met., 281 Met. und 71 Met. angehören würden. Würde man eine Kettenlinie von der Spannweite 10000 Meter wählen, so würde die größte Eintauchungstiefe zwischen 250—260 Meter betragen, und da jedes solche Kabelstück

nur etwa 10040 Meter lang wäre, so würde man mit 50 Schwimmern für ein Kabel, das Frankreich mit Algier verbindet, und beiläufig mit 380 für ein transatlantisches Kabel zwischen Europa und Amerika ausreichen, abgesehen davon, daß diese Zahlen noch zu groß wären, weil die Küstenkabel keine solchen Stützen erfordern. Um aber das Kabel in der angedeuteten Weise leichter zu machen, ohne dasselbe in seiner Construction zu alteriren, würde es ausreichen, unter allen noch außerdem möglichen Anordnungen etwa die zu wählen, daß man von je 200 zu 200 Meter einen Korkcylinder von 80 Litern Kubikinhalt oder eine Korkkugel von etwa 53 Centimetern Durchmesser anhängt, was weder mit großen Schwierigkeiten, noch mit beträchtlichen Kosten verbunden wäre. Die Gestalt eines solchen Kabels würde dann, wenn es einstweilen bloß durch diese einfachen Bojen belastet würde, etwa wie in Figur 5 (im Maaßstabe von $^1/_{30000}$ dargestellt), der Linie gegenüber, bei welcher es mit Berücksichtigung seiner Tragfähigkeit durch Bojen auf die Spannweite von je 10000 Metern gebracht würde (welche hier punktirt angedeutet ist) sich zeigen.

In ausführlicher Weise behandelt der Verfasser den zweiten Theil seiner Untersuchung, der sich auf die Anordnung der schwimmenden Träger selbst, in ihrer Verbindung mit dem Kabel bezieht. In welcher Weise hierbei eine solche Boje für sich eingerichtet werden will, das sey im Allgemeinen gleichgültig; man könne hierfür hohle, mit Luft gefüllte Reservoire oder massive Gestalten, die im Wasser schwimmen ꝛc., wählen. Die eigentliche Schwierigkeit bestehe in der Anordnung, die Bojen in einer gewissen Tiefe schwimmend zu erhalten; denn wenn sie bloß auf der Meeresoberfläche zu verbleiben hätten, um das Kabel in einer vorgeschriebenen Tiefe zu erhalten, so würde die Einrichtung in einfacher Weise ausgeführt werden können; aber bei einer derartigen Anordnung könnte man eben nicht versichert seyn, daß sie in horizontaler Beziehung ihre Lage nicht verändern oder stets auf einer und derselben Linie verbleiben würden.

„Nehmen wir zunächst den einfachen Fall an, daß die Bojen mit einer Art Anker versehen werden können und dabei noch eine solche Steigkraft besitzen, daß sie das Kabel in der verlangten Tiefe erhalten können. Man würde dann vorerst unter Berücksichtigung aller Umstände das Volumen eines solchen Ballons berechnen und jeden mit einem Anker, wofür übrigens eine einfache Ankerplatte ausreichen würde, in passender Weise verbinden, und das Kabel würde dann in der verlangten Wasserschichte verbleiben.“ Zur Verbindung der Boje mit der Ankerplatte könnte man nun entweder eine Metallschnur oder besser ein ge-

theertes Hanfseil, das mit einem mit Gift versetzten Firniß zum Schutze gegen die Einwirkung der Seethiere versehen ist, in Anwendung bringen — was, nebenbei gesagt, in letzterer Zeit in England für den Schutz der Telegraphenkabel überhaupt in Vorschlag gebracht wurde —; nur müßte hierbei das Verbindungsseil nahezu dasselbe Gewicht haben, wie das von ihm verdrängte Wasser, damit die Steigkraft der Boje nicht vermindert werde. Eine derartige Anordnung (Fig. 6) könnte sowohl in Seichtwasser, als auch in tiefem Wasser benutzt werden, nur setzt dieselbe voraus, daß sie für Meeresstrecken verwendet werde, in welchen bedeutende Strömungen nicht auftreten.

Ein anderes System schwimmender Supporte, welches jedenfalls in einem Meere ohne Strömungen, da es einen Ankergrund als erforderlich niemals voraussetzt, sich besser eignen würde, als das vorige, könne darin bestehen, daß (Fig. 7) das Kabel mittelst einer kugelförmigen großen Boje, die etwa 30 Meter unter der Wasserfläche eintaucht, oberhalb dieser Boje im Wasser erhalten bleibe. Um die Gleichgewichtslage, sowie die Größe der Steigkraft dieser Boje zu verstärken, müßte in einer Verticalen mit derselben, eine secundäre Boje, die auf der Meeresoberfläche schwimmt, mit ihr verbunden werden; diese Schwimmer würden gleichzeitig die Spuren der Kabelstrecke bezeichnen. Um dafür zu sorgen, daß die Stöße, welche diese Schwimmer durch die Wellenbewegung an der Meeresoberfläche selbst erfahren, sich nicht bis zur Hauptboje fortpflanzen können, oder wenigstens nur langsam diese erreichen, müßte man in das Tau, welches den Schwimmer mit der Hauptboje verbindet, einen oder mehrere Federballen einschalten, die hier dann eine ähnliche Rolle einzunehmen hätten, wie die Buffer bei den Eisenbahn-Waggons.

Die Dimensionen der Hauptboje würden sich dann leicht, wenn bestimmte Voraussetzungen gemacht werden, berechnen lassen. Wenn z. B. angenommen wird, daß wie in der oben angegebenen Weise durch kleine, in Zwischenräumen von 200 Metern angebrachte Korkbojen, das Gewicht des laufenden Meters vom Kabel auf 10 Gramme reducirt wäre, die Distanz der Stützpunkte, an welchen die Hauptbojen anzubringen wären, 10 Kilometer, die Länge eines jeden Kabelstückes 10040 Meter und das Gewicht desselben im Wasser 100,4 Kilogramme wäre, so hätte man den Durchmesser der mit Luft gefüllten Hauptboje, dieselbe mit dem Gewichte des anzuhängenden Zugehöres im Wasser zu beiläufig 40 Kilogrammen gerechnet, etwa zu 75 Centimetern anzunehmen. Nicht vergessen dürfe hierbei werden, daß zur Conservirung der Boje erforderlich sey, die Luft, mit welcher die Kugel gefüllt wird, soweit zu comprimiren, daß sie dieselbe Spannkraft besitzt, die sie annehmen würde, wenn sie

außer dem Luftdrucke einem Wasserdrucke von 30 Metern Höhe noch ausgesetzt wäre, der beiläufig 4 Atmosphären oder besser 4,12 Kil. per Quadratcentimeter Oberfläche beträgt. Benutzt man hierfür eine kupferne Hohlkugel, wobei die Dichte des Kupfers 7,7 beträgt, so müßte die Wanddicke dieser Kugel beiläufig 2 Millimeter, also ihr Gewicht 27,225 Kilogramme seyn; es würde daher immer noch eine verfügbare Steigkraft von beiläufig 13 Kilogrammen übrig bleiben. Zweckmäßiger erscheint es übrigens, das Gewicht der Boje etwas geringer zu nehmen, da man dasselbe nach den geeigneten hierbei anzustellenden Versuchen durch Anhängen von Ballast vergrößern könnte, wenn dieß als nothwendig erscheint. Die in Fig. 7 dargestellten Anordnungen zeigen die Einrichtungen des ganzen Systemes für einen Träger in $^1/_{60}$ der wirklichen Größe. Die allgemeine Anordnung ist schematisch beiläufig in einem Maaßstabe von $^1/_{7500}$ in Fig. 8 dargestellt unter Voraussetzung von Kettenlinien von 10 Kilometern Spannweite ꝛc. Hierbei ist angenommen, daß von der Küste ab der Meeresgrund sanft abfalle, so daß in einer Entfernung von 2 Kilometern von der Uferstelle die Tiefe etwa 100 Meter beträgt. An einer passenden Anfangsstelle wird nun in sicherer Weise mittelst Anker ꝛc. das Küstenkabel festgelegt, und an das Ende des letzteren der Anfang des schwimmenden Kabels in fester Weise und so angelöthet, wie es die vorausgesetzten Spannungen an den fixen Punkten der Kettenlinien, welche das Kabel bilden soll, erfordern; der erste Kettenbogen wird nun mit der nächsten Boje, die 30 Meter unter dem Wasserniveau sich befindet, verbunden, so daß die Verbindungsstelle wieder die gehörige Festigkeit darbietet u. s. w.

Am Schlusse seiner Betrachtungen bemerkt der Verfasser unter Anderem, daß es wünschenswerth sey, für derartige Einrichtungen, wo es sich um ein schwimmendes Kabel handle, die Drahtumhüllungen bei der Fabrication des Kabels wegzulassen; hingegen den Leitungsdraht in passender Weise, wie dieß schon mehrfach von anderer Seite vorgeschlagen worden ist, in ein Drahtgeflecht einzuhüllen, bevor derselbe mit den Isolatoren umpreßt wird. Eine sehr wichtige Sache sey es ferner, das Kabel so anzuordnen, daß das Ansetzen von Muscheln u. dgl., wodurch sein Gewicht nach und nach beträchtlich vermehrt wird, von vornherein verhindert wird, und wenn dieß nicht geschehen könne, eine größere Spannkraft schon bei der Auslegung anzunehmen, um einigermaßen solchen Zufälligkeiten vorzubeugen. Außerdem erscheine es nunmehr als nothwendig, durch directe Versuche, die etwa zunächst im Hafen von Toulon oder zu Brest zum Zwecke des Studiums aller Einzelheiten für das Kabel und seine Suspensionsvorrichtungen ausgeführt werden

könnten, hierauf durch ausgedehntere an einer kurzen maritimen Strecke, wie von Quiberon nach Belle-Isle oder von St. Jean nach Ile-Dieu, festzustellen, welches die zweckmäßigsten Anordnungen bezüglich der Ausführungen aller Operationen u. s. w. seyn könnten. Eine nach diesen Erfahrungen angestellte Probe auf einer längeren Linie, z. B. von Nice nach Calvi könnte dann bestimmte Instructionen für den Bau derartiger submariner Telegraphen ergeben.

Schlüßlich bemerkt der Verfasser, daß gegenwärtig ein bedeutender Constructeur zu Bordeaux damit beschäftigt sey, nach den im Vorstehenden entwickelten Ideen ein „câble-flottant-extensible" seiner Erfindung für die Anwendung zur Ausführung zu bringen.

IX.

Ueber Blitzableiter; von A. Chauveau des Roches, Ingenieur.

Im Auszuge aus den Annales du Génie civil, Januar 1866, S. 1.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

In dem Eingange zu dem vorliegenden Aufsatze werden die Bedingungen im Allgemeinen besprochen, welchen eine sachgemäße Construction des Blitzableiters entsprechen soll, und namentlich ist es der obere Theil des letzteren, nämlich die Blitzableiter-Spitze, über welche dabei ziemlich umfassende Betrachtungen angestellt werden. Da aber diese nichts enthalten, was nicht schon vielfach und unter Anderem in den französischen Instructionen weitläuftig besprochen ist, so müssen wir uns darauf beschränken, bei dem Wesentlichen stehen zu bleiben, nämlich bei den Bemerkungen, welche die Anordnung der Blitzableiter-Spitzen nach dem Systeme des italienischen Ingenieurs Carlo dell'Acqua reproduciren. Dieser Ingenieur hat nämlich früher auch das von den französischen Commissionen vorgeschlagene Material, das Platin, für diesen Zweck durch längere Zeit angewendet. Seine Erfahrungen zeigten ihm aber, daß die Platinspitzen der Blitzableiter (vermuthlich in Folge der wirksamen Thätigkeit der betreffenden Blitzableiter) in der Regel abgeschmolzen und nach einiger Zeit unbrauchbar geworden waren.

Es werden daher die Umstände besprochen, von welchen die Wahl des Materiales für Blitzableiterspitzen am wesentlichsten abhängig ist; an die wissenschaftlichen Arbeiten über die Leitungsfähigkeit der bekanntesten Metalle und namentlich an die von Wiedemann und Franz (s.

Poggendoff's Annalen der Physik und Chemie, Bd. LXXXIX S. 497) anbindend, stellt nun der Verfasser zunächst eine Tabelle über das Leitungsvermögen der Metalle für elektrische und Wärmewirkungen und die Schmelzpunkte derselben auf. Diese Tabelle können wir hier nicht mittheilen, da die in derselben enthaltenen Zahlen zum größten Theile unrichtig sind; hingegen ist die Reihe, nach welcher die Metalle bezüglich ihres Leitungsvermögens auf einander folgen, im Allgemeinen richtig wiedergegeben und sachgemäß folgert dann der Verfasser hieraus, daß für beide Fälle das Silber ein besserer Leiter als das Platin sey und daß daher, obgleich der Schmelzpunkt des Platins zu 2000° C., der des Silbers aber nur zu 1000° C. angenommen werden könne, letzteres für den vorliegenden Zweck entschieden den Vorzug verdiene, namentlich wenn man auch seine übrigen Eigenschaften, von welchen der Verfasser einige aufführt, dabei berücksichtigt. „Dell' Acqua und eine große Anzahl anderer italienischer Physiker haben daher das Platin für die Construction der Blitzableiter gänzlich beseitigt und wenden dafür das Silber an; dasselbe kostet auch viermal weniger als das Platin."

Es sey übrigens nicht entschieden, ob nicht ein anderes der Metalle des Platinerzes für den gedachten Zweck vorzuziehen sey. Zu diesen gehören nämlich, nach dem Grade ihrer Schmelzbarkeit geordnet: Palladium, Rhodium, Iridium, Ruthenium und Osmium. Dem Verfasser scheint es, daß, wenn es gelingen werde in ökonomischer Weise schweißbares Iridium in reinem Zustande herzustellen, dieses Metall allen übrigen dennoch vorzuziehen seyn dürfte; über die Leitungsfähigkeit dieses Metalles für Elektricität bringt derselbe übrigens keine Angaben bei. Für jetzt müsse man jedoch bei dem reinen Silber als Material für Blitzableiterspitzen stehen bleiben.

Die Einrichtung der Auffangstange eines Blitzableiters — von bekannten Anordnungen übrigens nicht verschieden — beschreibt der Verfasser beiläufig in folgender Weise: „Man gieße aus Silber einen kleinen hohlen Kegel von 2 Centimetern Durchmesser, 5 Centimetern Höhe und 2 Millimetern Metalldicke; die Metallwand muß dabei vollkommen dicht seyn. Dieser Silberkegel A, B (Fig. 22) wird mit Zinn an einen Kupferstab B, C von 50 Centimetern Länge in sicherer Weise angelöthet, ohne daß hierbei Luftblasen nnd leere Räume zurückbleiben; die Verbindungsstelle kann auf eine gewisse Länge mit einer passenden Hülse M umgeben werden. In die aus zwei Theilen D, E und F, G zusammengesetzte eiserne Auffangstange wird in angedeuteter Weise der Kupferstab A, B, C eingeschraubt, während das untere Ende der Stange mittelst der durch Fortsatz verlängerten Metallhülse G (Fig. 23 und 24) mit

der Leitung und den Versenkungsbrunnen ꝛc. in metallische Verbindung gebracht wird. — Nach den von dell' Acqua getroffenen Anordnungen, wie sie in der Sitzung des Athenäums zu Mailand vom 13. Juli 1865 von ihm bekannt gegeben wurden, ist die Zusammensetzung des oberen Theiles der Blitzableiter dieselbe, die Construction aber etwas abweichend von der eben angegebenen und wie in Fig. 25 angedeutet, angenommen worden."[4]

Die Schlußbetrachtungen des Verfassers beziehen sich auf die von dell' Acqua angegebenen Verbesserungen der Versenkungsbrunnen; diese gehen nämlich im Allgemeinen darauf hinaus, daß es unzweckmäßig sey, die Versenkungsbrunnen bloß bis zur feuchten Erde zu bohren, während er es für nothwendig hält, das unterste Ende des Blitzableiters entweder unmittelbar in permanentes Grundwasser oder wenigstens bis in die Nähe des letzteren zu führen, die Bodenleitung selbst aber mit kupfernen in Spitzen ausgehenden Ansätzen zu versehen.

X.

Ueber das oberflächliche Verkohlen des Holzes (insbesondere der Telegraphenstangen) nach dem Verfahren von de Lapparent.

Aus den Annales télégraphiques, t. VIII, p. 581; December 1865.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Die Anwendung der mit Kupfervitriollösung imprägnirten Telegraphenstangen bietet auf den Eisenbahnen und Haupt-Telegraphenlinien, sowie auch in waldlosen Gegenden, wo das Holz in hohem Preise steht, sehr erhebliche Vortheile dar. Indessen ist diese stets mit großen Kosten verknüpfte Imprägnirung nicht mehr in gleichem Maaße gerechtfertigt, wenn es sich um untergeordnete Zweiglinien handelt, welche durch bewaldete Landstrecken führen, in welchem Falle es stets vortheilhafter seyn wird, die Bäume, anstatt der Imprägnirung, einer verhältnißmäßig

---

4 Es muß als ein erfreulicher und wesentlicher Fortschritt bezeichnet werden, daß die herkömmliche und von vielen Seiten adoptirte Anordnung der Spitzen der Blitzableiter verlassen und von mehreren Seiten dafür einfachere und richtigere Constructionen nunmehr gewählt worden sind. Es mag uns jedoch die Bemerkung gestattet seyn, daß die Priorität für jenen Vorschlag nicht den italienischen Physikern und dem Ingenieur dell' Acqua gebührt; ein derartiger präcisirter und begründeter Vorschlag und zwar „chemisch reines Silber" für die Spitze der Blitzableiter zu wählen und die Anordnung in nahezu ähnlicher Weise zu machen, wie sie oben beschrieben worden ist, ist im Jahr 1860 — unseres Wissens — zum erstenmale von Prof. Kuhn in München ausgegangen und im polytechnischen Journal (Bd. CLV S. 276) damals von ihm mitgetheilt worden. (Näheres hierüber s. m. in: „Allgemeine Encyklopädie der Physik, Bd. XX S. 94.")

wenig kostspieligen Behandlung zu unterwerfen, durch welche ihre Dauer ebenfalls sehr merklich erhöht wird.

Die beiden empfehlenswerthen Behandlungsweisen, denen die nicht imprägnirten Hölzer zur Erreichung des erwähnten Zweckes unterworfen werden können, sind das Theeren und das oberflächliche Verkohlen (Ankohlen) derselben. Das erstere Verfahren ist ziemlich theuer und läßt sich mit Vortheil nur bei hartem und im Herbste oder im Winter geschlagenem Holze anwenden. Das oberflächliche Verkohlen dagegen, durch welches die Keime der zur Zerstörung des Holzes beitragenden Pilze vernichtet, und gleichzeitig die Poren seiner Außenfläche verschlossen worden, so daß es in gewissem Grade undurchdringlich gemacht wird, ist weit wirksamer. Sind die geschlagenen Bäume auf mehrere kleine Lagerplätze vertheilt, so wird zu dieser Verkohlung eine sogenannte Schweröllampe gebraucht; wo indessen eine große Anzahl von Stämmen anzukohlen ist, wendet man mit Vortheil einen retortenartigen Apparat von Gußeisen an, in welchem die zur Verkohlung des Holzes erforderliche Flamme mit Steinkohlen erzeugt und durch einen Strom sehr feuchter Luft unterhalten wird. Wir geben nachstehend die Beschreibung sowohl der Lampe, als auch des Apparates.

Die Ankohlungslampe.

In der zur oberflächlichen Verkohlung (Ankohlung) des Holzes nach dem de Lapparent'schen Verfahren dienenden Lampe wird ein flüssiges Brennmaterial, sogenanntes Schweröl, gebrannt, welches alle Gasfabriken gewinnen, die ihre Theere destilliren. Auch kann man jede Art von Mineralöl, z. B. rohes Petroleum, Schieferöl ꝛc. in jener Lampe brennen und in manchen Fällen ist es zur Vermeidung zu starken Rauches sogar vortheilhaft, ein Gemisch von gleichen Theilen Schweröl und Petroleum anzuwenden.

Die Lampe hat einen cylindrischen, auf einem horizontalen Dochthalter von ovalem Querschnitte angebrachten Docht. Diesen Docht bringt man an seine Stelle mittelst eines kleinen, aus Weißblech angefertigten Conus, der in den Fuß der Lampe eingeführt und wieder herausgezogen wird, sobald der Docht angebracht ist. Letzterer taucht nicht unmittelbar in das Oel, sondern dieses wird ihm durch einen besonderen, aus unverwebten Baumwollfäden bestehenden Saug- oder Speisedocht zugeführt. Dieser Saugdocht ist möglichst nahe am Boden des Oelbehälters, bis wohin der eigentliche Brenndocht reicht, über den letzteren hinübergezogen. Das Niveau des Oeles muß ziemlich constant bis zum unteren Ende des horizontalen Dochtes erhalten werden.

Um die Lampe anzuzünden, zieht man den Hauptdocht etwa 1 Centim. breit hervor, gießt dann so viel Oel ein, daß es bis zu der angegebenen Höhe steht, und wartet, bis sich beide Dochte vollgesogen haben. Darauf setzt man die Lampe mittelst eines Kautschukrohres mit dem Blasebalge in Verbindung, hebt den Kamin der Lampe in die Höhe, steckt die Lampe an, senkt den Kamin nieder, und fängt vorsichtig an zu blasen; sobald die Flamme aus dem Kamin hervorschlägt, verstärkt man den Luftstrom allmählich, bis die Flamme ganz weiß erscheint, nicht mehr raucht und ununterbrochen fortbrennt. Sie muß in einer Länge von 10 bis 15 Centimetern aus dem Kamin hervorschlagen.

Ist die Flamme gut und wird der Gebläsewind regelmäßig zugeführt, so braucht man zum Ankohlen des Holzes die Lampe nur vor dem letzteren hinzuführen, muß sich aber dabei hüten, das Holz in wirklichen Brand zu setzen, da die zur Verschließung der äußeren Poren und zur Vernichtung der Pilzkeime dienende verkohlte Rinde nur 0,5 bis höchstens 1 Millimeter stark seyn soll. Das Holz darf bei dem Processe keine Flamme geben; seine Oberfläche wird schwarz; entfernt man den die letztere bedeckenden Staub mittelst einer weichen Bürste, so muß es glatt bleiben, größere Härte und eine rothe oder rothbraune Färbung zeigen. Es ist indessen nicht nöthig, diesen Staub an den Stellen zu entfernen, welche nicht angestrichen werden sollen.

Zu diesem Ankohlen sind drei Arbeiter erforderlich, von denen der eine das Gebläse besorgt, der zweite die Lampe hält und der dritte die zu verkohlende Stange umdreht. Die letztere kann horizontal auf zwei Querhölzer zu liegen kommen. Da die Lampe schwer ist, so würde es wohl zu empfehlen seyn, an den aus Eisendraht bestehenden Henkel, mit welchem sie versehen ist, eine über eine horizontale Welle laufende und an ihrem anderen Ende ein Gegengewicht tragende Schnur zu befestigen. Die so gehaltene Lampe würde der Arbeiter leichter längs der zu verkohlenden Fläche hinführen können. Nach Vollendung der Operation kann man die Telegraphenstangen an ihren oberen Enden etwa 20 Centimeter breit mit Oelfarbe anstreichen, wenn man sie an dieser Stelle nicht auf irgend eine andere Weise gegen den Einfluß der Atmosphärilien schützen will.

Der Ankohlungsapparat.

Der zum Ankohlen großer Quantitäten von Holz dienende Apparat ist in Fig. 26 dargestellt.

A ist der zur Aufnahme des Brennmaterials dienende Ofen.

B ist eine bewegliche, den Ofen tragende Säule, welche dazu dient,

den Ofen mittelst des auf dem Tische C angebrachten beweglichen Schlittens nach Bedürfniß in horizontalem oder verticalem Sinne zu bewegen.

C Bühne oder Tischplatte, welche den Ofen nebst dem Schlitten trägt.

D doppelter Blasebalg, welcher mit dem Ofen durch ein Kautschukrohr in Verbindung steht.

E Behälter zur Aufnahme von Wasser oder einer andern Flüssigkeit, welche in den Ofen injicirt wird.

F Hähne zur Regulirung der Quantität des bei jedem Gebläsewechsel in den Ofen zu injicirenden Wassers.

G hölzerne, das anzukohlende Holzstück tragende Bank; H das anzukohlende Holzstück.

Der Apparat wird in folgender Art in Betrieb gesetzt:

1) Man füllt die Höhlung, in deren Nähe das die Gebläseluft zuführende Kautschukrohr mündet, mit Wasser, welches nach Bedürfniß durch frisches ersetzt wird und dazu bestimmt ist, das Kautschukrohr vor der hohen Temperatur des Ofens zu schützen.

2) Man feuert den Ofen mit klarem Holze an, wobei die untere, an der Vorderseite angebrachte Thür, sowie die obere, zum Aufgeben des Brennmaterials dienende Mündung des Ofens geöffnet bleiben muß.

3) Ist das Holz angebrannt, so schließt man die vordere Thür, lutirt die Fugen mit Lehm und läßt das Gebläse an; dann gibt man das Brennmaterial durch die obere Mündung nach und nach und in geringen Quantitäten auf, bis der Ofen damit ganz gefüllt ist.

4) Sobald das Brennmaterial in vollem Brande ist, wird die obere Ofenmündung geschlossen, so daß die Flamme durch die an der Vorderseite des Ofens befindliche gebogene Tubulatur entweicht. Diese ununterbrochen und regelmäßig durch das Gebläse unterhaltene Flamme wird auf das Holz geleitet und bewirkt die Ankohlung desselben binnen sehr kurzer Zeit.

5) Ist der Ofen in gutem Gange, was gewöhnlich nach 10 bis 15 Minuten der Fall ist, so regulirt man die Injicirung des Wassers mittelst der Hähne F. Dieses Wasser wird vom Gebläsewind mitgerissen und zersetzt sich in Berührung mit dem glühenden Brennmaterial in Wasserstoff-, Kohlenoxyd- und Kohlensäuregas. Diese brennbaren Gase verbinden sich beim Ausströmen aus der Tubulatur des Ofens mit dem atmosphärischen Sauerstoffe und erhöhen in beträchtlichem Grade das Verkohlungsvermögen der aus dem Brennmaterial erzeugten Flamme.

6) Wenn die Flamme schwächer wird, bringt man durch die obere Mündung des Ofens ein Schüreisen ein und ersetzt den verbrannten Brennstoff durch frischen, den man wiederum in nur kleinen Quantitäten

zusetzt. Diese Operation muß, der Natur des Brennmaterials entsprechend, mehr oder weniger oft wiederholt werden.

Als Brennstoff kann man ein Gemenge von Kohks und Holzkohle, aber auch Steinkohle, Holzkohle, Holz, überhaupt jedes starre oder flüssige Brennmaterial (letzteres muß eingespritzt werden) anwenden, welches eine Flamme zu erzeugen vermag.

Die Anwendung dieses Apparates ist außerordentlich leicht und von einem intelligenten Arbeiter in wenigen Stunden zu erlernen.

Die anzukohlenden Hölzer müssen vor Nebel und Regen auf das Sorgfältigste geschützt werden; denn selbstverständlich muß das Wasser, von welchem das Holz durchtränkt ist, erst verdampft werden, bevor die Verkohlung der äußeren Theile desselben eintreten kann; dadurch wird ein Verlust an Brennmaterial, besonders aber an Zeit verursacht.

Wenn man dieses Verfahren auf Querschwellen anwendet, so kann man auf einem Eisenbahn-Bauhofe mittelst eines Zeltdaches oder Schuppens so viele derselben gegen Nässe schützen, als für drei bis vier Arbeitstage erforderlich sind.

XI.

Ueber das mechanische Aequivalent des Lichtes; von Moses G. Farmer, Ingenieur zu Salem, Massach., in Nordamerika.

Aus dem American Journal of Sience, März 1866, S. 214.

Im vorigen Jahre hat Prof. J. Thomsen zu Copenhagen in Poggendorff's Annalen Bd. CXXV S. 348 (daraus im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 60) einen Artikel über das mechanische Aequivalent des Lichtes veröffentlicht.[5] Es geht daraus hervor, daß

---

[5] Die Hauptsätze, welche Thomsen aus seinen Versuchen (a. a. O.) abgeleitet und aufgestellt hat, heißen nämlich:

„Eine Flamme, deren Lichtstärke gleich der eines Lichtes ist, welches 8,2 Gramme Wallrath in der Stunde verbrennt, strahlt als Licht in der Minute eine Wärmemenge aus, die 4,1 Gramme Wasser einen Grad Celsius erwärmen kann."

„Auf mechanisches Maaß reducirt, stellt sich das mechanische Aequivalent des Lichtes folgendermaßen heraus: die Einheit der Arbeitsmenge in der Secunde, nämlich 1 Kilogramm gehoben auf die Höhe von 1 Meter in der Secunde, ist derjenigen gleich, welche die Lichtstrahlen enthalten, die aus einer Lichtquelle in einer Secunde entspringen, deren Lichtstärke 34,9 Mal so groß ist als diejenige, welche in einem Lichte entwickelt wird, das 8,2 Gramme Wallrath in der Stunde verbrennt."

das mechanische Aequivalent der Flamme eines Wallrathlichtes, welche per Stunde im Mittel 126½ Grains (oder 8,2 Gramme Leuchtmaterial erfordert, etwa 13,1 Fuß-Pfund beträgt.

Am Abende des 4. Juli 1863 experimentirte E. S. Ritchie auf dem Thurme des Stadthauses zu Boston mit einem elektrischen Lichte, welches durch 250 Bunsen'sche Elemente erregt wurde; die Batterie war in 5 Reihen neben einander zu 50 fünffachen Zellen angeordnet. Die Intensität des Kohlenlichtbogens wurde von Professor Wm. B. Rogers auf Grund directer Messungen zu 10000 bis 13000 Normal-Kerzen geschätzt.

Nimmt man die elektromotorische Kraft eines Bunsen'schen Elementes gleich der an, welche in einer Minute 1 Kubikcentimeter Knallgas in einer Kette erzeugt, deren äußerer Widerstand 4400 und deren innerer 15 Widerstands-Einheiten beträgt (als Einheit 1 Fuß Kupferdraht aus elektrochemisch niedergeschlagenem Kupfer von $^1/_{20}$ Zoll Durchmesser angenommen, und wobei ferner sämmtliche Maaße als englische zu betrachten sind), so erhält man als größten elektrischen Nutzeffect, welchen jene Kette von 250 Elementen entwickeln konnte,

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{(n\varepsilon)^2}{2 \cdot \frac{nr}{m}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{(50 \cdot 4400)^2}{2 \cdot \frac{50 \cdot 15}{5}} = 80666666.$$

Nimmt man an, daß 614 dieser Einheiten der elektrischen Kraft äquivalent seyen einer Einheit mechanischer Arbeit, so erhält man $\frac{80666666}{614} = 131000$ Fuß-Pfund als mechanisches Aequivalent des von jener Batterie entwickelten Lichtes. Dividirt man diese Zahl durch die geschätzte Größe der Helligkeit des letzteren, so erhält man entweder $\frac{131000}{10000} = 13{,}1$ oder $\frac{131000}{13000} = 10{,}1$ Fuß-Pfund per Minute für das mechanische Aequivalent des Kerzenlichtes, also eine sehr bemerkenswerthe Uebereinstimmung mit den von Professor Thomsen erhaltenen Resultaten.

XII.

Ueber die Eintheilung der fossilen Brennmaterialien und deren Hauptunterscheidungsmerkmale; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie an der kgl. polytechnischen Schule in Dresden.

(Fortsetzung von Bd. CLXXX S. 471.)

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

In der Verfolgung der uns gestellten Aufgabe, für die Beurtheilung der Steinkohlen allgemeine und leicht anwendbare Principien zu gewinnen, wenden wir uns dem für Deutschland nicht minder wichtigen Saarbecken zu, welches in seinem Kohlenreichthum dem westphälischen Kohlenrevier kaum nachstehen dürfte und in seinen Abbauverhältnissen noch im Anfang der bauwürdigen Flötze steht, deren Ausdehnung, Zahl und Mächtigkeit zwar vollständig noch nicht genügend abgeschätzt werden kann, deren Gesammtmächtigkeit man aber 3000 Zoll über $6^2/_3$ Quadratmeilen verbreitet annehmen kann, wodurch man 576 Millionen Quadratlachter zu 8000 Centnern oder nahe an 5 Milliarden Centner erhält; das ist aber Stoff zu der gegenwärtigen Production von ungefähr 50 Millionen Centnern auf 100000 Jahre.

Ist die Mächtigkeit von 2000 Zoll einerseits nicht überall vorhanden, oder für den Bergbau erreichbar, als dessen äußerste Grenze man bei dem heutigen Stande der Technik 500 Lachter annimmt, so vermehrt andererseits die wellenförmige Lagerung den Flötzinhalt; ferner ist die Stärke von 3000 Zoll sehr niedrig gegriffen, zumal man wohl später noch manches Flötz bauen wird, welches jetzt die Gewinnung nicht lohnt. Mache man aber beliebige Abzüge, so bleibt immerhin ein erstaunlicher Reichthum, mit dessen Hebung erst ein geringer Anfang gemacht ist. Große Felder stehen noch unberührt und kaum dürfte es in einem anderen Kohlendistricte vorkommen, daß man in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts am Knotenpunkte dreier Eisenbahnen einen Stollenbetrieb auf bisher völlig unverritzten Flötzen beginnen kann. [6]

Die Kohlen des Saarbeckens treten ihrem physikalischen Charakter und der denselben bedingenden chemischen Zusammensetzung nach so gekennzeichnet auf, daß gerade in den aus letzteren sich ergebenden Eigenschaften eine Bestätigung der unserer Betrachtungsweise zu Grunde gelegten

---

[6] Steinkohlen Deutschlands und anderer Länder Europas, Bd. I.

Gesetzmäßigkeiten zu erkennen ist. Ein der Saarkohle einerseits nachtheiliger, andererseits derselben zu Statten kommender Umstand ist ihr großer Reichthum an flüchtigen Grundstoffen. Der Kohlenstoff beträgt nur bei wenig Flötzen über 80 Proc. der aschenfreien Kohlensubstanz, während er bei den meisten westphälischen Kohlen 90 Proc. näher steht und kaum unter 80 sinkt. Die Differenz wird durch einen sehr beträchtlichen Sauerstoffgehalt ausgeglichen, welcher andererseits oft das Verhältniß des disponiblen Wasserstoffes zu dem gebundenen ein gleiches seyn läßt; ja in einzelnen Fällen beobachten wir, daß die Menge des letzteren den ersteren übertrifft.

Die praktischen Folgen dieses Verhältnisses sind:

1) lebhaftes Rußen der Saarkohle,
2) geringes Ausbringen an Kohks,
3) geringer Heizeffect, dagegen
4) hohes Ausbringen an Leuchtgas,
5) vorzügliche Brauchbarkeit für Flammfeuerungen.

Die Festigkeit der Saarbrücker Flötze hat vor denen des Inde- und Wormreviers und den tieferen Flötzen des Ruhrbeckens den Vortheil, daß die Kohlen verhältnißmäßig viel stückreicher fallen, in Folge dessen sich vortheilhafter transportiren lassen und den belgischen und Aachener Kohlen, trotz eines höheren Aschengehaltes, Concurrenz zu machen im Stande sind.

Die Saarkohlen sind dem einigermaßen Geübten auf den ersten Blick kenntlich. Abgesehen von dem Reichthum an großen, scharfkantigen Stücken, welche besonders von den mageren Flötzen schon durch ihre Größe und Absonderung auffallen, gibt das Vorkommen von Bitterspath, welcher in höchst feinen Blättchen die senkrechten Klüfte der Kohlen erfüllt und bei der Trennung der Stücke abfällt, den Kohlen ein eigenthümlich gescheckes Ansehen. Sie kennzeichnen mit ihren weißen Streifen auf schwarzem Grunde ihre preußische Angehörigkeit.

Ein anderes Merkmal der Saarkohle ist das reichliche Vorkommen von Faserkohle (Rußkohle), welche die Backfähigkeit der Kohlen bei deren Verkohkung in erhöhtem Grade beeinträchtigt. Ihrer Textur nach ist die Saarkohle eine ausgezeichnete Schieferkohle, mit einzelnen Pechkohlenstücken durchsetzt und durch ihren höchst geringen Schwefelkiesgehalt liefert sie zum Hohofenbetrieb ausgezeichnet qualificirte, schwefelfreie Kohks.

Zum Unterschied von den Lagerungsverhältnissen der Ruhrkohlen sind im Saarbecken die hangenden Flötze magere, die liegenden fette Kohlen; doch tritt die Menge der letzteren den ersteren gegenüber zurück, so daß im Ganzen nur wenige Flötze eigentliche Backkohlen enthalten.

Es ergibt sich dieß zunächst aus folgender Tabelle, welche das Verhältniß des disponiblen und gebundenen Wasserstoffes auf 1000 Kohlenstoff in den bis jetzt untersuchten Kohlensorten Saarbrückens angibt.

Steinkohlen.	disponibler Wasserstoff.	gebundener Wasserstoff.
Gerhardgrube.		
1) Beustflötz,	35,59	26,04
2) Heinrichflötz.	43,48	23,64
Heinitzgrube.		
3) Blücherflötz,	44,44	18,48
5) Asterflötz,	43,67	20,96
7) Gneisenauflötz,	29,15	17,99
8) Nostizflötz,	33,90	26,46
9) Augustflötz.	40,65	21,93
Dudweiler Grube.		
10) Natzmerflötz,	48,54	13,55
11) Beierflötz.	52,08	13,11
v. d. Heydtgrube.		
12) Heinrichflötz,	19,05	34,97
13) Beustflötz,	47,62	17,54
14) Carlflötz,	17,67	32,36
15) 54. Flötz im Ostfelde.	19,01	36,50
Redengrube.		
16) 1. Flötz 30" mächtig,	15,43	30,12
17) 2. Flötz 86" mächtig,	28,41	25,13
18) Jacobflötz,	27,55	26,32
19) 4. Flötz 65" mächtig,	26,60	27,40
20) Landsweiler Flötz, Nebenbank 2,	16,78	35,09
21) Heiligenwalder Flötz, Hauptbank,	25,58	27,25
22) Nebenbank,	22,27	32,68
23) Halbe Saarsohle,	30,58	30,86
24) 84" Flötz,	33,70	27,78
25) Landsweiler Nebenbank Nr. 3.	28,65	30,12
26) Landsweiler Flötz,	23,37	31,55
27) 9. Flötz 54" mächtig,	20,41	30,30
28) 16. Flötz Kallenberg,	30,96	25,77
29) Flötz Kallenberg, ½ Saarstollen,	41,15	25,19
30) Leopoldflötz,	19,49	31,65
31) Landsweiler Nebenbank Nr. 1,	31,65	29,94
32) Alexanderflötz,	29,24	23,81
33) Grubenwalderflötze,	20,45	51,04
34) 15. Flötz 45" mächtig,	28,82	20,66
35) ½ Saarsohle,	40,49	25,00
36) Landsweiler Hauptbank,	23,04	35,09
37) 17. Flötz Jacob,	23,67	37,31
38) 18. Flötz Sophie,	22,99	31 65
39) 19. Flötz 36" mächtig,	31,15	27,70
Grube Geislautern.		
40) Flötz Alvensleben,	22,83	2,05
41) Flötz Emil,	28,90	30,03
42) Grube Kronprinz Friedrich Wilhelm bei Schwalbach,	26,53	34,72
43) Grube Kronprinz bei Delsburg.	31,06	23,53
Grube Itzenplitz.		
44) Flötz Ernst,	31,85	27,70
45) Flötz Sophie,	26,04	34.36
46) Tagesstreckensohle,	32,00	24,57
47) Flötz Jacob,	23,26	26,53
48) Flötz Friedrich,	17,24	32,89
49) Flötz Wilhelm.	31,06	21,19

Durch Auftragen der hierbei aufgestellten Zahlenwerthe auf die graphische Karte, Figur 27, erlangen wir zunächst folgende Eintheilung für die Saarkohlen:

I. Backkohlen:

Dudweiler Grube: Beierflötz Nr. 11.
Natzmerflötz Nr. 10.
v. d. Heydtgrube: Beustflötz Nr. 13.
Heinitzgrube: Blücherflötz Nr. 3.

II. Back- und Gaskohlen:

Heinitzgrube: Asterflötz Nr. 5.
Gerhardgrube: Heinrichflötz Nr. 2.
Heinitzgrube: Augustflötz Nr. 9.
Flötz Kallenberg: ½ Saarsohle Nr. 29;
15. Flötz, ½ Saarsohle Nr. 35.

Letztere zwei Kohlensorten bilden den Uebergang zu den Gaskohlen im engeren Sinne, welchen alle anderen bis jetzt untersuchten Saarkohlen angehören. Diese selbst lassen sich in Bezug auf ihren Gehalt an disponiblem Wasserstoff, sofern derselbe die Zahl 30 übertrifft oder nicht, in zwei Unterabtheilungen bringen, von welchen die erste mit mehr als 30 disponiblem Wasserstoff noch zur Kohksfabrication im Appolt'schen Ofen geeignet erscheint. Hierzu sind zu zählen:

Gerhardgrube: Beustflötz Nr. 1.
Landsweiler Flötz: 17. Hauptback Nr. 37.
Grube Itzenplitz: Flötz Sophie, Tagesstreckensohle Nr. 46.
Heinitzgrube: Nostizflötz Nr. 8.
Heiligenwalder Flötz: 84, Nr. 24.
Grube Itzenplitz: Flötz Ernst Nr. 44.
Landsweiler Flötz: Nr. 39.
Grube Kronprinz bei Delsburg: Nr. 43.
Landsweiler Flötz: 10. Flötz Kallenberg Nr. 28.
Landsweiler Nebenback: 1, Nr. 31.
Grubenwalder Flötze: Nr. 33.

Alle anderen Kohlensorten würden auch in den bestconstruirten Kohksöfen nur sehr lockere und daher für den Transport in keiner Weise geeignete Kohks liefern. Dieser Umstand und das verhältnißmäßig geringe Vorkommen backender Kohlen im Saarbecken überhaupt, ließ in letzterem das Verkohlungswesen in der Einrichtung von Kohksöfen geeigneter Construction zu einem Grade der Vollkommenheit gelangen, welcher bis jetzt nur durch die unter noch ungünstigeren Verhältnissen in Bezug auf die Kohlenqualität arbeitenden Verkohkungsanstalten des Lüttich-Aachener Beckens übertroffen wurde. Saarbrücken hat sich durch letzteren, mit seiner Grube Dudweiler an der Spitze, zu der bedeutendsten und wichtigsten Versuchsstation im Verkohlungswesen herangebildet.

Charakteristisch für die Kohlen des Saarbeckens ist ihre große Veränderlichkeit durch längeres Lagern, welche Eigenschaft hauptsächlich in dem hohen Gehalt an gebundenem, d. h. durch Sauerstoff bindbarem und als chemisch gebundenes Wasser anzunehmendem Wasserstoff ihren Grund haben dürfte. Letzterer bedingt eine fortschreitende Vermoderung, als deren Product die häufig auftretenden schlagenden Wetter in den Saarbrücker Gruben sich herausstellen, wie andererseits der schnelle Uebergang dieser

Kohlen in eine gasarme Sinterkohle während des Lagerns hiermit Hand in Hand geht.

Derartige gasreiche Kohlen treten aber ihren Verkohkungsproceß schon bei verhältnißmäßig niedriger Temperatur an und liefern zumal im Anfang desselben eine reichliche Gasentwickelung, welche, schnell abbrechend, die Sinterung der Kohks bedeutend erschwert. Durch diesen Umstand bedingen die Saarkohlen Kohksöfen mit großer Heizfläche und niedrigem Gewölbe, deren Wandungen zumal gegen Ende der Charge stark erwärmt werden müssen. Daher finden die von François construirten und von Haldy für die Saarkohlen verbesserten Kohksöfen, sowie die von Smet und Fabry errichteten und endlich auch die Appolt'schen Oefen, welche sämmtlich diesen Ansprüchen in größerem oder geringerem Grade genügen, praktische Verwerthung.[7]

Auf den de Wendel'schen Werken in Saarbrücken waren Anfang 1865 im Betriebe:

180 Kohksöfen nach François mit zu 48 Centner Ladung und 48stündiger Charge,

20 Kohksöfen nach Smet mit zu 30 Ctr. Ladung und 24stündiger Charge,

5 Kohksöfen nach Appolt mit je 18 Kannen à 28 Ctr. Ladung bei 24stündiger Charge.

Wie schon oben angedeutet, nimmt die Menge gasförmiger Zersetzungsproducte mit der Quantität der in einem Brennmaterial verdichteten Gase: Wasserstoff und Sauerstoff zu, vorausgesetzt, daß die Verkohlungstemperatur in allen Theilen des Gasmaterials gleich hoch ist, um die Bildung einfachster Gasverbindungen, wie Kohlenoxydgas und Sumpfgas es sind, zu bedingen. Chemisch verdichtet nennt man obige Gase, weil deren Quantität in dem bei 105° C. getrockneten, also von hygroskopischem Wasser völlig befreiten Gasmaterial bestimmt wurde und im Allgemeinen beobachten wir bei gasreichen Kohlen, sobald in denselben die Menge des gebundenen Wasserstoffs sie als Gas- oder Sandkohlen in engerem Sinne erscheinen läßt, daß in dem aus ihnen erzeugten Leuchtgas der Gehalt an Kohlenoxydgas und Wasserstoff, dem Sumpfgas gegenüber, in den Vordergrund tritt, während bei den Backkohlen oder bei Back- und Gaskohlen mit deren Zunahme an disponiblem Wasserstoff die Menge des Sumpfgases, dem Kohlenoxyd und Wasserstoff gegenüber, vorwaltet. Die Leuchtkraft eines Gases steht in directem

---

[7] Steinkohlen Deutschlands, Bd. II S. 376 u. f.

Verhältnisse zu dessen specifischem Gewicht und dessen Verbrennungswärme, welche beide Werthe wiederum von dessen chemischer Zusammensetzung abhängig erscheinen. [8]

Nach diesen Grundsätzen gehören die Kohlen Saarbrückens zu den eigentlichen gasreichen Kohlen, wie sie das Zwickauer Kohlenbecken in fast gleicher Qualität, bei geringerem Aschengehalte, besitzt, so daß sich z. B. die Gasausbeute der Kohlen von

	Grube Heinitz in Saarbrücken		Bürgerschacht in Zwickau		Stockheim
verhält =	1000	:	955	:	945.

Insofern aber die Qualität eines Leuchtgases wesentlich von dessen Gehalt an diffundirten Theerdämpfen: Benzin, Amylen, Propylen, Butylen ꝛc. abhängig ist, diese aber, mit dem Gehalt an disponiblem Wasserstoff in der Kohle, der Menge nach zunehmen, sind wir berechtigt, diejenigen Steinkohlen als die besten Gaskohlen zu betrachten, welche nicht bloß in Folge ihres hohen Gehalts an gebundenem Wasserstoff viel Leuchtgas, sondern auch bedingt durch viel disponiblen Wasserstoff ein gutes Leuchtgas liefern. Gaskohlen sind daher alle Kohlen, welche mehr als 20 gebundenen Wasserstoff auf 1000 Kohlenstoff enthalten; ihre Qualität nimmt zu mit ihren backenden Eigenschaften, die selbst wieder von dem disponiblen Wasserstoff abhängig sind. Kohlen, welche daher mehr als 20 gebundenen und mehr als 40 disponiblen Wasserstoff besitzen und auf der graphischen Kohlenkarte Figur 27 rechts von der Verticallinie 20 stehen und über der Horizontallinie 40 sich befinden, heißen Back- und Gaskohlen und sind als die besten aller Kohlensorten zu betrachten. Für die Gastechniker sind daher alle rechts von der Verticallinie 20 liegenden Kohlen von Interesse, deren Werth für die Gasbeleuchtung mit ihrem Gehalt an disponiblem Wasserstoff wächst.

In den Kohlenrevieren des westlichen Deutschlands treten außer den bis jetzt näher betrachteten Kohlensorten: Backkohlen, Back- und Gaskohlen, Gas- und Sandkohlen, auch Sinterkohlen in vorwaltendem Grade auf, mit deren Förderung sich hauptsächlich jene Steinkohlengruben beschäftigen, welche, in der Richtung von Aachen nach Pas de Calais, Belgien, einen Theil des nordöstlichen Frankreichs durchziehen und für Deutschland unter dem Namen der Kohlenlager des Inde- und Wormreviers von Bedeutung sind.

---

8 Steinkohlen Deutschlands, Bd. II S. 258 u. f.

Die oberen Flötze dieses mehrfach unterbrochenen Kohlengebietes enthalten vorwaltend Fettkohlen, d. h. Kohlen mit backenden Eigenschaften, welche in ihrer Zusammensetzung den westphälischen Steinkohlen sehr nahe stehen, während die tieferen Flötze hauptsächlich die den Anthraciten am nächsten stehenden Sinterkohlen einschließen.

Das Inde-Bassin oder die Eschweiler Mulde, wird gegen Westen durch eine große Verwerfung, Münstergewand, begrenzt, die in der Nähe der Inde durchsetzt. Von den bis jetzt bekannten, übereinander liegenden 46 Flötzen des Inde-Bassins werden die oberen 34 die inneren, oder Binnenwerke genannt, deren Kohlen zum größten Theil der Backkohle (Fettkohle) angehören, welche bei geringer Festigkeit sich durch starken Glanz auszeichnen.

Die unteren 12 Flötze führen den Namen der Außenwerke und enthalten zum größten Theile Sinterkohlen. Das Wormrevier liegt in demjenigen Gebirgstheile, welcher die südwestliche Fortsetzung der Eschweiler Mulde enthält, in welcher, der höheren Lage wegen, selbst die Flötzgruppe der Außenwerke nicht vorhanden ist. Die Kohlenflötze dieses Reviers bilden eine große, gegen Nordost hin einsinkende Mulde, welche aber durch enge spitze Sättel vielfach in besondere Mulden getheilt ist und sich dadurch wesentlich von der abgerundeten Mulde unterscheidet. Die ganze Wormsmulde liefert nur magere Kohle, welche sich als Sinterkohle durch geringen Gasgehalt den Anthraciten nähert und wohl zum Theil als anthracitische Kohle betrachtet werden kann. Sie ist fester als die Kohle des Inde-Reviers und liefert daher mehr Stückkohle, weniger Klein.

Der Gehalt der Kohlen der Eschweiler Mulde an Blei und Zink, der sich an den Kokssöfenthüren und in den Hohöfengichten als Anflug zu erkennen gibt, ist seiner Quantität nach noch nicht genügend ermittelt und bei dahin gehenden Untersuchungen bis jetzt nur constatirt, daß die Schieferthone einen noch größeren Gehalt an diesen Metallen besitzen, als die Kohlen, in welchen dieser Gehalt vielleicht nur in den kleinen Schiefermittelchen sich vorfindet.

Es sind aus dem Inde- und Wormrevier bis jetzt 17 Sorten Kohle untersucht worden, die in ihrem Gehalt an disponiblem Wasserstoff zwar vielfach verschieden sind, aber sich sämmtlich durch höchst geringen Sauerstoffgehalt auszeichnen und aus diesem Grunde, wie aus Fig. 27, B zu erkennen, eine ganz bestimmte Lage auf der chemischen Kohlenkarte einnehmen.

Auf 1000 Kohlenstoff sind enthalten:

in den Kohlen von	disponibler Wasserstoff.	gebundener Wasserstoff.
Centrumsgrube.		
1) Flötz Gyr,	47,85	1,81
2) „ „	42,37	3,47
3) „ Fornegel,	47,62	3,28
4) „ Hartekohl,	30,40	5,88
5) „ Schlemmeriche,	37,17	6,99
6) „ Großkohl,	38,31	10,45
7) „ Kirschbaum,	29,79	11,63
8) „ Hopp.	31,55	12,15
Jamesgrube.		
9) Flötz Großkohl,	42,55	5,22
10) „ Grossathwerk.	38,91	3,78
Grube Kircheich.		
11) Flötz Grossathwerk.	30,03	10,00
Neulangenberggrube.		
12) Flötz Furth.	40,16	5,81
Athgrube.		
13) Flötz Großlangenberg.	38,91	5,68
Grube Langenberg.		
14) Flötz Hochlangenberg.	35,71	8,44
Grube Anna.		
15) Flötz Nr. 7.	22,37	16,26
16) „ Nr. 10.	30,77	10,94
17) „ Nr. 12.	32,68	12,71

Nur in sechs der bis jetzt untersuchten Kohlensorten des Inde- und Wormreviers übersteigt der gebundene Wasserstoff die Zahl 10 und von diesen ist keine eine Backkohle zu nennen. Alle diejenigen Kohlensorten, welche mehr als 40 disponiblen Wasserstoff besitzen und zu den Backkohlen gehören, wie die Kohle von Flötz Gyr, Fornegel, Großkohl und Furth, zeichnen sich durch sehr geringen Gehalt an gebundenem Wasserstoff, also durch einen geringen Sauerstoffgehalt aus.

Während wir unter den westphälischen Kohlen auch die mit größerem Sauerstoffgehalt noch als Backkohlen bester Qualität finden, scheint hier das Auftreten derartiger Kohlen gänzlich zu mangeln. Daß dieß eine Eigenschaft des ganzen Kohlenbeckens selbst ist und nicht vereinzelt im

Inde- und Wormrevier auftritt, beweisen die Resultate der Untersuchungen belgischer und französischer Kohlen der Becken in den Departements du Nord und Pas de Calais, von Mons, Charleroi, Namur und Lüttich.

Auf 1000 Kohlenstoff sind enthalten:

in den Kohlen von	disponibler Wasserstoff.	gebundener Wasserstoff.
Mons	53,93	10,57
"	53,89	14,71
"	43,10	8,75
"	47,64	15,29
"	48,84	16,52
Pas de Calais	48,93	8,43
" "	43,51	7,01
Valencienne	55,11	10,08
"	36,71	3,74
Charleroi	46,29	7,81
"	34,58	5,53
"	40,41	7,42

Mit Ausnahme der Steinkohlen von Mons, welche, nach Marilly's Untersuchungen, den westphälischen Backkohlen angehören, finden wir, daß der gebundene Wasserstoff die Zahl 10 kaum übersteigt, und daß wir es daher auch hier mit sauerstoffarmen Kohlen zu thun haben, von denen einzelne, deren disponibler Wasserstoff unter 40 liegt, den Sinterkohlen im engsten Sinne angehören.

Letztere, die Sinterkohlen, welche wir in den Becken des Inde- und Wormreviers und im Lütticher Becken vorwaltend vertreten finden, besitzen bei starkem Glanze und oft krystallinischem Gefüge eine große Zerreiblichkeit und liefern in Folge dessen viel Grubenklein, dessen Aufbereitung und Verwerthung sich um so schwieriger gestaltet, als die Verkokungsfähigkeit der Sinterkohlen eine sehr geringe erscheint. In neuerer Zeit wird dasselbe daher zu Briquets verwerthet, über deren Darstellungsweise Dr. Oppler's Broschüre „über die Fabrication künstlicher Brennstoffe (Berlin, 1864, Verlag von Jul. Springer), sowie der II. Band der „Steinkohlen Deutschlands" Seite 401 ausführliche Mittheilungen enthält.

Insofern es die Aufgabe der Briquetfabrication ist, das Kohlenklein von geringem Aschengehalte durch heiße Pressung in Stückkohlen von

thunlichster Festigkeit zu formen, hat es dieser Industriezweig mit einer praktisch um so schwieriger zu lösenden Aufgabe zu thun, je weniger das Kohlenklein von geringster Backfähigkeit, wie das der Sinterkohlen es ist, sich durch Einwirkung des Asphaltes als Bindemittel unter Einfluß hoher Temperaturen zu einem gleichartigen Ganzen vereinigt.

In wieweit in dieser Beziehung der verschiedene Grad der Weichheit des Asphaltes, die Art und Abstammung desselben, der Grad seiner Erhitzung bei der Destillation der Theeröle von Einfluß sey, sowie inwieweit die Vermischung des abzudestillirenden Theeres mit einem Antheil Sinterkohlenklein, behufs der innigeren Vereinigung des letzteren mit dem Asphalt zu einem der Stückkohle möglichst ähnlichen Bindemittel, vielleicht von Vortheil erscheint, darüber müssen praktische Versuche entscheiden. Aus allen bis jetzt über diesen Industriezweig vorliegenden Thatsachen und Erfahrungen geht zur Genüge hervor, daß nicht jedes Bindemittel sich zur Herstellung tauglicher Briquets eignet, daß vielmehr die Qualität desselben von den physikalischen Eigenschaften des Kohlenkleins und dessen chemischer Zusammensetzung abhängig ist.

(Der Schluß folgt.)

XIII.

Der Separator-Hohofen mit umgekehrter Flamme, von de Bergue.

Aus Armengaud's Génie industriel. Januar 1866, S. 47.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Hr. de Bergue hat für Hohöfen, sowie für die zum Umschmelzen des Roheisens dienenden Oefen ein neues System combinirt, welches sich durch die nachstehenden Einrichtungen von den bisher üblichen Systemen unterscheidet:

1) das Brennmaterial kommt in einen besonderen Raum, welcher von dem zur Aufnahme der Beschickung bestimmten Raum getrennt ist;

2) der zur Verbrennung erforderliche Luftstrom wird durch Ventilatoren auf das Brennmaterial geleitet, so daß die Flamme in umgekehrter Richtung wirken muß;

3) das Aufgeben des Brennmaterials geschieht, ohne daß der dasselbe aufnehmende Raum mit der äußeren Luft in Berührung kommt.

Das Wesen und die Eigenthümlichkeiten dieser Erfindung werden

aus Fig. 11, welche im verticalen Durchschnitt einen nach dem de Bergue'schen System eingerichteten Hohofen darstellt, deutlich werden.

Das Rohr A, welches runde, quadratische oder polygonale Form und, wie in Fig. 11, eine glatte, oder, wie in Fig. 12, eine gekerbte oder mit Furchen versehene Innenfläche haben kann, besteht aus feuerfestem Material oder aus Metall, und kann mit Wassercirculation versehen werden; zu dem Tiegel oder Herde C steht es senkrecht oder geneigt und nöthigenfalls kann an seiner Basis ein Rost angebracht werden, um die Beschickung zurückzuhalten. Mittelst einer beliebigen Vorrichtung (durch Hebel, Zahnstange und Trieb 2c.) kann dieses Rohr A mehr oder weniger tief in den Herd C hinabgesenkt werden; an seinem oberen Ende communicirt es mit dem Gestelle O des Hohofens. Es dient als Aspirator für die aus dem Brennmaterial entwickelten und zum Schmelzen der Beschickung bestimmten brennenden Gase.

Der Herd oder das Untergestell C hat die Form eines Beckens und dient zur Aufnahme des Brennmaterials; er ist durch eine eiserne Armatur I verstärkt und mit einem ringförmigen Deckel K verschlossen, in welchen die Windleitungsröhren M, M' eines Ventilators münden. Der von letzterem zugeführte gepreßte Wind streicht durch das im Herde eingeschlossene Brennmaterial und treibt die Flamme und die Verbrennungsproducte desselben in das Rohr A. Der Ofenschacht, welcher die Beschickung aufnimmt, hat eine trichterförmige Gestalt und besteht aus der Gicht B' und der in das Obergestell O auslaufenden Rast E.

Das Ganze wird von einem gußeisernen, auf den Pfeilern P, P ruhenden Kranze getragen. Das Aufgeben des Brennmaterials in den Herd C geschieht ohne jede Communication zwischen dem Inneren des letzteren und der äußeren Luft. Zu diesem Behufe sind auf dem Deckel K ringsum Oeffnungen S Fig. 13 vertheilt, auf welche Büchsen U geschoben werden können, deren offene Böden in Form eines Flantsches verlängert sind, welcher zum Verschließen der entsprechenden Oeffnung des Deckels K dient.

Jede Büchse ist mit einem Deckel V versehen, welcher nur geöffnet wird, um sie mit Brennmaterial zu füllen. Soll der Inhalt der Büchsen in den Herd gestürzt werden, so braucht man sie nur auf dem Deckel zu verschieben, so daß ihre Böden den Oeffnungen S gegenüber kommen.

Ist das Brennmaterial auf diese Weise in den Herd gefallen, so werden die Büchsen in ihre vorige Lage zurückgeschoben, so daß ihre Verlängerungen oder Flantschen die Oeffnungen des Deckels verschließen.

Soll der Ofen angeblasen werden, so wird das Brennmaterial unmittelbar durch den Deckel in den Herd gestürzt und die Beschickung

wird durch die Gicht B' in die Rast E, das Gestell O und die als Aspirator dienende Röhre A aufgegeben. Dann wird das Brennmaterial angezündet, der Ventilator angelassen und der Gebläsewind durch die Windleitungsröhren M, M' dem Herde zugeführt. Die Flamme und die gasförmigen Verbrennungsproducte werden von unten nach oben in das Rohr A getrieben; durch die von denselben entwickelte Hitze schmilzt die Beschickung und fließt in den Herd, dessen unteren Theil sie füllt.

XIV.

Verbesserungen in der Erzeugung von Gießereieisen, von Henry Bessemer in London.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1866, S. 286.

Wird aus Roheisen durch Einpressen von atmosphärischer Luft flüssiges hämmerbares Eisen oder Stahl dargestellt und dann mit flüssigem grauem Roheisen gemischt, so wird dadurch die Festigkeit des letzteren bedeutend vermehrt; außerdem erlangt das Metallgemisch noch andere werthvolle Eigenschaften, in Folge deren es zum Gusse von Gegenständen, welche große Festigkeit besitzen müssen, oder die einer starken Abnutzung unterworfen sind (wie Geschütze, Räder für Eisenbahnwagen, Maschinentheile ꝛc.), vorzüglich geeignet ist. Ein derartiges Metallgemisch hat aber eine große Neigung, beim Vergießen unganz und blasig zu werden, indem aus ihm nach dem Zusammenmischen der beiden verschiedenen Eisenarten mehr oder weniger reichliche Mengen von Gasen entweichen, bis es erstarrt und erkaltet. Dieser Uebelstand läßt sich nun gänzlich oder doch zum größeren Theile vermeiden, wenn man das fertige Metallgemisch zu Gänzen, Masseln oder zu anderen passend geformten Stücken vergießt, welche dann vor dem Gießen des darzustellenden Artikels nochmals umgeschmolzen werden, wodurch man blasenfreie, überhaupt vollkommenere Güsse zu erzielen vermag.

Bekanntlich läßt sich aber geschmolzenes hämmerbares Eisen oder geschmolzener Stahl in dem Bessemer'schen Umwandlungsgefäße (Birne) nur sehr kurze Zeit in flüssigem Zustande erhalten und dadurch ist der Eisengießer gezwungen, das Metall unmittelbar nach seiner Erzeugung zu verbrauchen. In allen Fällen, in denen Bessemer'sches hämmerbares Eisen oder Bessemerstahl mit flüssigem grauem Eisen zur Darstellung von Gußstücken gemischt werden soll, läßt sich daher das Um-

wandlungsgefäß (die Birne) nicht dazu benutzen, das Metall den ganzen Tag über mit kurzen Unterbrechungen zu verschiedenen Güssen abzustechen, wie dieß bei dem Kupolofen zulässig ist. Sobald bedeutende Mengen von Bessemermetall erforderlich sind, werden große und kostspielige Apparate und maschinelle Vorrichtungen nöthig, um es aus Roheisen darzustellen und derartige große Umwandlungsapparate lassen sich dann wieder nicht zur Erzeugung kleiner Massen von Stahl oder hämmerbarem Gußeisen für die Darstellung des gemischten Metalles benutzen. Dadurch wird die allgemeine Einführung dieser so vorzüglichen Metallmasse bedeutend gehemmt.

Durch die hier mitzutheilende neue Erfindung (patentirt in England am 1. Mai 1865) läßt sich ein ganz vorzügliches Roh- oder Gießereieisen erzeugen, welches der Eisengießer in einem für seine Zwecke geeigneten Zustande aus dem Metallhandel beziehen kann, um es in gewöhnlichen Oefen entweder allein, oder mit Zusatz einer weiteren Portion von Roh- oder Gußeisen umzuschmelzen, so daß er in seinen gewöhnlichen Oefen nach Belieben die erforderliche Qualität von Metall darzustellen vermag, ohne sich die zur Erzeugung von Stahl oder hämmerbarem Eisen nach dem Bessemerverfahren erforderlichen Apparate anschaffen zu müssen.

Bei Anwendung des neuen Verfahrens fließt das Roheisen aus dem Gebläseofen in einen Recipienten, welcher so groß ist, daß er alles bei einem Abstich aus dem Gebläseofen abfließende Eisen und außerdem soviel umgewandeltes Eisen (hämmerbares Eisen oder Stahl) aufzunehmen vermag, als dem Roheisen zugesetzt und mit ihm vermischt werden soll. Dieser Recipient ist aus starkem Eisenblech angefertigt und von ähnlicher Form, wie die in Eisengießereien angewendeten Gießpfannen oder Kellen; gleich diesen letzteren ist er innen mit Lehm beschlagen. Er hängt an einem Krahne, mittelst dessen er in eine in der Hüttensohle befindliche Grube hinabgelassen wird, so daß das flüssige Metall direct aus dem Gebläseofen hineinfließen kann. Eine Vorrichtung zum Wägen muß so angebracht seyn, daß der Recipient (die Gießpfanne) auf derselben ruhen kann und der Arbeiter daher im Stande ist, die Gewichtsmenge des in sie einfließenden Eisens zu bestimmen und somit die Quantitäten der zu mischenden Metalle zu reguliren. Der Krahn dient auch dazu, den Recipienten so hoch zu heben und in eine solche Stellung zu bringen, daß dessen Inhalt sich in die gewöhnlichen Sandformen ausgießen läßt. Die Mischung des hämmerbaren Eisens oder Stahls mit dem flüssigen Roheisen erfolgt gewöhnlich schon mit genügender Gleichmäßigkeit durch das bloße Zusammengießen beider oder Eingießen der einen Flüssigkeit in

die andere, indem dabei ein starkes Aufkochen eintritt, welches von der Entwickelung gasförmiger Stoffe herrührt; nöthigenfalls kann die flüssige Masse durch mechanisches Umrühren noch weiter vermischt werden.

Der Patentträger wendet, wie er ausdrücklich bemerkt, zur Erzeugung von hämmerbarem Gußeisen oder Stahl für die Zwecke dieser Erfindung vorzugsweise das aus Hämatit erblasene oder schwedisches oder anderes ausländisches Holzkohleneisen, entweder mit oder ohne Zusatz von manganhaltigem Roheisen an; ebenso gebraucht er auch vorzugsweise gutes festes graues Roheisen Nr. 1 oder Nr. 2, um es mit jenem zu gattiren. Das schottische Roheisen oder andere aus Kohleneisenstein (Blackband) erzeugte Roheisensorten werden durch den Zusatz von Stahl oder hämmerbarem Eisen, welche mittelst des Bessemerns aus grauem Hämatit-Roheisen dargestellt worden, in bedeutendem Grade verbessert. Für manche Zwecke ist ein Gemisch von 10 bis 20% geschmolzenem hämmerbarem Eisen oder Stahl und 80 bis 90% grauem Roheisen ganz geeignet; wenn aber bei Güssen aus dem verbesserten Gießereimetalle große Härte und Festigkeit erforderlich ist, wie z. B. zum Gusse von Walzen, Pochschuhen, Hammerbahnen ꝛc., so setzt man gutem grauem Roheisen 20 bis 60% hämmerbares Eisen oder Stahl zu.

Man könnte eine Reihe von verschiedenen Nummern oder Sorten aufstellen, um dem Eisengießer die Qualität dieses verbesserten Gießereimetalles in ihren verschiedenen Abstufungen deutlich anzugeben und ihre Auswahl zu erleichtern. So ließe sich z. B. durch die Nummerirung mit den Ziffern 1, 2, 3, 4, 5 und 6 ein Gehalt der betreffenden Sorte an 10, 20, 30, 40, 50 und 60% hämmerbarem Eisen bezeichnen. Der Consument kann dann von diesen Qualitäten des Metalles diejenige auswählen, welche für ihn am besten paßt; oder er kann irgend eine Zwischensorte herstellen durch Zusammenschmelzen der erforderlichen Mengen von zweien dieser Nummern, oder durch Gattiren einer derselben mit einer weiteren Portion Gußeisen ꝛc.

Werden Güsse mit einer Qualität des verbesserten Gießereimetalles gemacht, welche einen bedeutenden Gehalt an hämmerbarem Eisen oder Stahl hat, so zeigt sich das Metall zuweilen sehr hart, und wenn es zuerst vergossen wird, etwas spröde; dieser Uebelstand wird beseitigt und eine größere Zähigkeit erlangt, durch Anwärmen und Tempern des Gußstückes, d. h. dadurch, daß man es in einem verschlossenen Ofen oder einer dergleichen Kammer genügend lange zur Rothgluth erhitzt und dann allmählich erkalten läßt. Diese Behandlung ist indessen ganz unnöthig, wenn das Metallgemisch nur eine verhältnißmäßig geringe Menge von hämmerbarem Eisen oder Stahl enthält.

XV.

Ueber das im Roheisen enthaltene Silicium; von Edmund G. Tosh.

Aus der Chemical News, vol. XIII p. 145; März 1866.

Vor einiger Zeit stellte Dr. Phipson die Behauptung auf, daß das Silicium, gleich dem Kohlenstoffe, im Roheisen in zwei allotropischen Zuständen, nämlich als a Si, mit dem Eisen verbunden, und als b Si, in freiem, ungebundenem oder graphitähnlichem Zustande vorhanden sey [9], und später gab er eine Methode zur Trennung dieser beiden Zustände des Siliciums an.

Bekanntlich müssen die Roheisensorten, welche sich durch den Bessemerproceß mit Vortheil in guten Stahl verwandeln lassen sollen, den Kohlenstoff vorherrschend in freiem Zustande (als Graphit) enthalten, woraus Phipson folgert, daß in solchem Roheisen auch das Silicium überwiegend in freiem Zustande, als b Si vorhanden seyn müsse. Er führt die Resultate der Analysen von drei verschiedenen Roheisensorten, A, B und C an, die in ihrer procentischen Zusammensetzung fast gänzlich übereinstimmen, obgleich die aus ihnen erhaltenen Stahlsorten in ihren Eigenschaften gänzlich von einander abweichen. A gab einen ziemlich guten, B einen schlechten, C aber einen ganz schlechten, gar nicht verarbeitbaren Stahl. In diesen drei Roheisensorten waren die beiden Modificationen des Siliciums nach Phipson's Angabe in folgendem Verhältnisse enthalten:

	A.	B.	C.
a Si	0,98	1,81	2,60
b Si	3,22	2,15	1,63

A lieferte einen guten Stahl, weil es nur sehr wenig gebundenes Silicium enthielt; aus dem entgegengesetzten Grunde war der aus C erhaltene Stahl so schlecht.

In der letzten Zeit beschäftigte ich mich mit einer ziemlich ausgedehnten Reihe von Untersuchungen der aus „Hämatit" erblasenen Roheisensorten, von den West-Cumberländischen Hütten, namentlich derjenigen Varietäten derselben, welche sich am besten zur Darstellung von Bessemerstahl eignen. Bevor Phipson's oben erwähnte Abhandlung in meine Hände kam, hatte ich sorgfältig nach graphitähnlichem Silicium gesucht, aber niemals die geringste Spur von demselben gefunden. Bei diesen

[9] Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 388.

Versuchen wurden ungefähr 20 Grm. des Roheisens in Form von Bohrspänen mit verdünnter Salzsäure behandelt, bis der größte Theil des Eisens sich gelöst hatte; der ungelöste schwarze Rückstand ward auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet, in ein Porzellanschiffchen gebracht und in einem Strom von Sauerstoffgas geglüht. Dadurch wurde der Kohlenstoff verbrannt und es blieb ein nur geringer eisenhaltiger Rückstand. Dieser wurde durch Kochen mit Salpetersalzsäure von Eisen und Mangan, und dann durch zweimaliges Verdampfen zur Trockne mit Fluorwasserstoffsäure von Kieselsäure befreit. Hierdurch erhielt ich jedesmal eine geringe Menge einer leichten braunen Substanz, welche unter dem Mikroskope keine von den physikalischen Eigenschaften des graphitähnlichen Siliciums zeigte, sondern sich bei näherer Untersuchung als Titansäure erwies. Da graphitähnliches Silicium in allen Säuren, mit Ausnahme eines Gemisches von Fluorwasserstoff- und Salpetersäure, unlöslich ist und in einem Sauerstoffstrome selbst der Weißglühhitze ausgesetzt werden kann, ohne im geringsten angegriffen zu werden, so müßte ich es durchaus entdeckt haben, wenn es wirklich zugegen gewesen wäre.

Da die von Phipson erhaltenen Resultate den meinigen so direct entgegengesetzt waren, so widmete ich meine Aufmerksamkeit der von diesem Chemiker angegebenen Bestimmungsmethode, welche in Folgendem besteht:

Eine abgewogene Portion des Eisens wird mit Salpetersalzsäure behandelt, wodurch beide Modificationen des Siliciums oxydirt werden; die vom a Si herrührende Kieselsäure wird von der Säure gelöst, die vom b Si herstammende jedoch bleibt ungelöst. — Nun ist es aber feststehende Thatsache, daß das Silicium (in jeder Modification), welches einmal der vollen Rothglühhitze ausgesetzt worden ist (wie dieß mit dem im Roheisen enthaltenen freien Silicium doch sicherlich der Fall gewesen), von Königswasser gar nicht angegriffen wird — eine Thatsache, welche von Phipson offenbar übersehen wurde.

Indessen stellte ich, die Principien des Verfahrens als richtig annehmend, einige Versuche an, um zu ermitteln, ob der Kieselsäuregehalt des nach der Behandlung des Eisens mit Salpetersalzsäure ungelöst bleibenden Rückstandes constant ist oder nicht. Bei den im Nachstehenden mitgetheilten drei Versuchen wurde dieselbe Eisensorte angewendet.

1. Versuch. — 2,409 Grm. Roheisen in Form von Bohrspänen wurden mit Königswasser ($3\,HCl + NO^3$), welches mit dem vierten Theile seines Volums Wasser verdünnt worden war, erhitzt, bis es sich so vollständig als möglich aufgelöst hatte. Die saure Lösung ward mit Wasser verdünnt, der ungelöste Rückstand auf einem Filter gesammelt,

und die in demselben enthaltene Kieselsäure gewogen; ihre Menge betrug 0,0565 Grm., entsprechend 1,094 Proc. Silicium.

2. Versuch. — 2,39575 Grm. Roheisen wurden mit einem bedeutenden Ueberschusse von starkem Königswasser bei gelinder Wärme behandelt, bis Lösung erfolgt war. Dann wurde mit Wasser verdünnt, das Ungelöste gesammelt und die Menge der vorhandenen Kieselsäure bestimmt. Sie betrug 0,038 Grm. = 0,740 Proc. Silicium.

3. Versuch. — 2,336 Grm. Eisen wurden in Königswasser gelöst, und die Flüssigkeit ward vor dem Filtriren durch vorsichtiges Kochen von dem größten Theile der überschüssigen Säure befreit. Der Kieselsäuregehalt des ungelösten Rückstandes betrug 0,06775 Grm. = 1,353 Proc. Silicium.

Die Resultate dieser Versuche zeigen bedeutende Verschiedenheiten, indem die Menge der ungelöst gebliebenen Kieselsäure mit der Stärke der angewendeten Säure und mit der Menge der vor dem Filtriren vorhandenen freien Säure variirte. So beträgt z. B. beim zweiten Versuche, bei welchem ein großer Ueberschuß von freier Säure angewendet wurde, die Menge der ausgeschiedenen Kieselsäure nur etwa die Hälfte von der bei dem dritten Versuche erhaltenen, bei welchem letzteren der größte Theil der überschüssigen Säure verjagt wurde. Resultate von größerer Uebereinstimmung konnte man bei diesem Verfahren, welches auf so falscher Basis beruht, auch nicht erwarten.

Das Vorkommen von freiem Silicium im Roheisen steht im Widerspruche mit der allgemeinen Ansicht und den Resultaten der Erfahrung; dagegen dürfte es in dem Roheisen mit verschiedenen anderen Körpern verbunden enthalten seyn. Schafhäutl erwähnt des Vorkommens von Schwefelsilicium und selbst von Kohlensilicium in einem von ihm untersuchten Roheisen. Hahn [10] stellte ein Siliciumeisen mit einem Gehalte von 20,29 Proc. Silicium dar, welches sich bei Behandlung mit verdünnter Fluorwasserstoffsäure zum größten Theile auflöste, indem nur ein geringer krystallinischer Rückstand unangegriffen blieb; diese Krystalle erwiesen sich als eine stöchiometrische Verbindung, $FeSi^2$. Ungeachtet des außerordentlich hohen Siliciumgehaltes schied sich dennoch keine Spur von Silicium im freien Zustande ab. Bei der Darstellung dieser Verbindung waren nur ganz reine Materialien von bestimmter Zusammensetzung angewendet worden, und man könnte geltend machen, daß durch die Gegenwart der zahlreichen im Gußeisen enthaltenen Substanzen mög-

[10] Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXIX S. 57.

licherweise das Verhalten des Siliciums modificirt werde. Allein Caron hat auf das Klarste nachgewiesen, daß die verschiedenen im Gußeisen enthaltenen Elemente auf das Silicium oder seinen Verbindungszustand ohne wesentlichen Einfluß sind.

In Folge seiner größeren Verwandtschaft zum Eisen hat das Silicium das Bestreben, andere Substanzen aus ihrer Verbindung mit demselben auszutreiben. Besonders auf den Kohlenstoff wirkt es in dieser Weise und darin liegt der Grund, daß ein an Silicium reiches Eisen niemals zugleich an Kohlenstoff reich ist und daß die geringe Menge des in ihm enthaltenen Kohlenstoffs als Graphit zugegen ist.

Chemisches Laboratorium in Göttingen, 19. März 1866.

XVI.

Ueber die Gegenwart des Siliciums in zwei verschiedenen Zuständen im Roheisen; von Dr. Phipson.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 803; April 1866.

Bereits im vorigen Jahre habe ich der (französischen) Akademie eine Mittheilung über das Vorhandenseyn des Siliciums im Roheisen in zwei verschiedenen Zuständen und über den Einfluß derselben auf die Stahlerzeugung ꝛc. eingereicht. [11] Da ich seitdem mehrere neue Beobachtungen über diesen Gegenstand gemacht habe, so vervollständige ich hiermit die erwähnte Mittheilung.

Mehrere ausgezeichnete Chemiker wollten die Schlußfolgerungen, zu welchen ich in meinem früheren Aufsatze gekommen bin, nicht anerkennen; ich werde jedoch zeigen, daß dieselben nichts desto weniger sehr exact sind und daß man ihnen nur eine, von der bisher ihnen zugeschriebenen etwas abweichende Deutung geben muß.

Die Fundamental-Thatsache — daß nämlich beim Auflösen des Roheisens in Säuren ein Theil des Siliciums in Lösung geht, während ein anderer Theil desselben (als Kieselsäure) sich niederschlägt — ist von Niemand bestritten worden. Die Menge der hierbei gefällten Kieselsäure beeinflußt die Erzeugung von Bessemer-Stahl gar nicht; die Menge der-

11 Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 388.

jenigen dagegen, welche sich auflöst, hat einen sehr bedeutenden Einfluß, so daß, wenn das Roheisen von dem diese Kieselsäure liefernden Silicium nur 1 bis 2 Proc. enthält, aus demselben, wenigstens in der jetzigen Praxis, ein erträglicher Bessemer-Stahl nicht mehr erzeugt werden kann. Betrachten wir die Sache näher.

Als ich gefunden hatte, daß sich das Silicium in der angegebenen Weise bei der Analyse stets in zwei Antheile von verschiedenem Verhalten spaltet, kam ich ganz natürlicher Weise auf den Gedanken, daß es sich mit dem Silicium wie mit dem Kohlenstoffe verhalte und daß ersteres in zwei allotropischen Zuständen im Roheisen enthalten sey. Ich habe jedoch auf diese Ansicht kein besonderes Gewicht gelegt, sondern mich darauf beschränkt, jene beiden Zustände hervorzuheben und mit den Buchstaben a und b, und zwar als a Si das gebundene, und als b Si das freie (oder das sich ausscheidende) Silicium zu bezeichnen. Später habe ich gefunden, daß diese Ansicht den wirklichen Sachverhalt nicht scharf genug darstellt. Im Roheisen existiren nicht zwei allotropische Modificationen des Siliciums, wohl aber gebundenes Silicium, a Si (im Zustande von Siliciumeisen) und oxydirtes Silicium, b Si (im Zustande von kieselsaurem Eisen). Dieses letztere hatte ich früher als freies Silicium bezeichnet. Dasselbe schlägt sich bei der Analyse im Zustande von Kieselsäure nieder und seine Menge kann im Roheisen bis auf 4 Proc. steigen (nach den in meiner früheren Mittheilung angeführten Analysen), ohne daß es auf die Stahlerzeugung Einfluß hat. Das im Roheisen als Siliciumeisen existirende a Si hingegen hat bei dem Bessemer-Processe eine sehr schädliche Wirkung, und zwar findet diese in folgender Weise Statt:

Sobald beim Bessemern das geschmolzene Metall in das Umwandlungsgefäß (die Birne) gelangt, und der Gebläsewind zu wirken beginnt, geräth alles Eisensilicat (b Si) mehr oder weniger rasch in Fluß, während das Siliciumeisen (a Si) sich zuerst oxydirt und dann schmilzt. Um aber dieses letztere vollständig zu entfernen, muß man den Windstrom so lange andauern lassen, daß der durch Oxydation verursachte Metallverlust sehr bedeutend wird; die gewöhnlichste Folge davon ist, daß es in dem erhaltenen Stahle zertheilt zurückbleibt und daß sich dieser dann unter dem Hammer nicht bearbeiten läßt. Hiervon konnte ich mich durch die Untersuchung der drei Stahlproben überzeugen, welche aus den drei Roheisenproben erzeugt waren, deren Analyse ich in meinem früheren Aufsatze mitgetheilt habe.

Eine sehr wichtige Frage, deren Lösung noch zu wünschen bleibt, ist die, auf welche Weise das Silicium unter jenen beiden Formen in das Roheisen gelangt und durch welche Mittel die Bildung von a Si (Silicium-

eisen) in dem zur Stahlerzeugung bestimmten Roheisen vermieden werden kann. Die Lösung dieses Problems ist mit vielen Schwierigkeiten verknüpft.

XVII.

Ueber das im Roheisen enthaltene Silicium; von Edmund G. Tosh.

Aus der Chemical News, vol. XIII p. 217; Mai 1866.

Im 2. Aprilheft der Comptes rendus [12] machte Dr. Phipson weitere Mittheilungen über das im Roheisen enthaltene Silicium, in denen er seine Ansicht, daß das Silicium im Roheisen in zwei Formen zugegen sey, vertheidigt. Neuere Versuche haben ihm bewiesen, daß das, was er anfänglich für freies Silicium hielt, im Roheisen wirklich als Kieselsäure, mit Eisenoxydul verbunden, zugegen sey. In seinem ersten Aufsatze gab er an, daß eine von ihm analysirte Roheisensorte 3,22 Proc. b Si enthielt. Berechnen wir diesen Siliciumgehalt zu mit Eisenoxydul gesättigter Kieselsäure, so machen wir die staunenswerthe Entdeckung, daß dieses Eisen 23,46 Proc. Schlacke enthält. Es dürften wohl nur wenige Chemiker diese Angabe ohne die evidentesten Beweise als richtig annehmen. Da solche nicht vorliegen, so habe ich einige Versuche über diesen Gegenstand angestellt und bin zu Resultaten gelangt, welche mit den von Phipson erhaltenen ganz unvereinbar sind.

Größere Mengen von Roheisen (3—4 Gramme) wurden in einem Strome von vollkommen trocknem Chlorgas erhitzt. Sämmtliches Eisen und Silicium verflüchtigten sich als Chlorverbindungen, während alle als solche in dem Eisen vorhandene Kieselsäure unangegriffen zurückblieb. Als nun der vorhandene Kohlenstoff in einem Sauerstoffstrome verbrannt wurde, blieb ein geringer, aus Kieselsäure und Titansäure bestehender Rückstand, welcher nur 1 bis 2 Milligrm. wog, entsprechend etwa 0,3 Proc. SiO^2, anstatt 4 Proc., 5 Proc. oder noch mehr, wie Phipson angegeben hat.

Phipson hält die Behauptung aufrecht, daß alle von dem sog. b Si herrührende Kieselsäure sich niederschlägt, wenn das Roheisen in Salpetersalzsäure aufgelöst wird. Daß die hierauf begründete Bestimmungsmethode durchaus unzuverlässig ist, dafür glaube ich den Beweis in mei-

[12] Man s. den vorstehenden Aufsatz S. 65.

nem früheren Aufsatze über diesen Gegenstand [13] geliefert zu haben. Wäre das bSi als Eisenoxydulsilicat vorhanden, so wäre die Unrichtigkeit eines solchen Verfahrens noch offenbarer; bei der Analyse von Silicaten dampfen wir immer erst zur Trockne ab, bevor wir die Kieselsäure sammeln und bestimmen. Nach Phipson's Ansicht übt der Antheil von Silicium, welcher durch die bei der Behandlung des Roheisens mit Säuren ausgeschiedene Kieselsäuremenge repräsentirt wird, bei der Erzeugung von Bessemer-Stahl keine nachtheilige Wirkung aus; wir erhalten aber keine Aufklärung darüber, wie er zu diesem Schlusse gelangte. Bis jetzt haben wir durchaus keinen genügenden Beweis dafür erhalten, daß das Silicium im Roheisen anders als mit dem Metalle selbst verbunden ist. Wir haben gesehen, daß die Menge der gefällten Kieselsäure keineswegs constant ist, und wenn wir annehmen wollten, daß das Silicium im Roheisen mit einem halben Dutzend verschiedener Elemente verbunden vorhanden sey, so würde es sehr schwierig seyn, zu bestimmen, aus welcher von diesen Verbindungen die Kieselsäure gefällt wird.

In meinem früheren Aufsatze suchte ich nachzuweisen, daß das Vorhandenseyn von freiem Silicium im Roheisen sehr unwahrscheinlich ist; mit der Gegenwart so großer Mengen von Eisensilicat verhält es sich wahrscheinlich ebenso. Wenn somit Phipson's Grundangaben ungenau sind, so lassen sich richtige Folgerungen aus denselben nicht ziehen. So lange diese dunkeln Punkte nicht einigermaßen aufgeklärt sind, muß die Frage bezüglich der verschiedenen Verbindungen, in denen das Silicium im Roheisen zugegen ist, sowie bezüglich des Verhaltens dieser Verbindungen bei der Fabrication von Bessemer-Stahl als eine offene betrachtet werden.

Chemisches Laboratorium in Göttingen, 4. Mai 1866.

XVIII.

Apparat zur Entwickelung von Gasarten, Schwefelwasserstoff, Wasserstoff, Kohlensäure ꝛc.; von E. Reichardt in Jena.

Mit einer Abbildung.

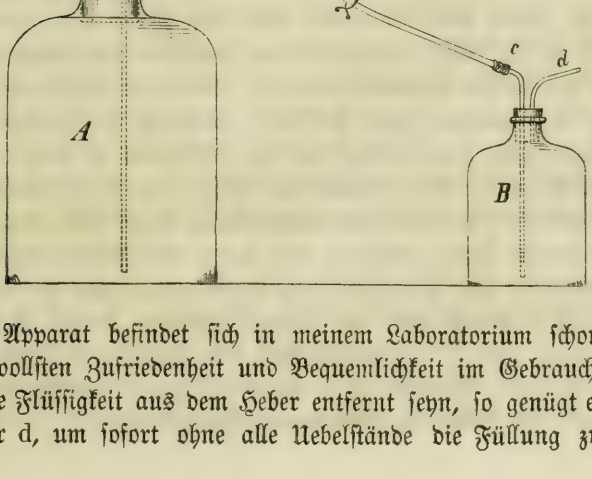
So vielfach solche Apparate zum Gebrauche für chemische Laboratorien schon bekannt wurden, so scheint mir der hier näher zu beschrei-

---

[13] Vorstehend S. 62.

bende dennoch Vortheile bezüglich der Einfachheit und leichten Verwendbarkeit zu besitzen und deßhalb der Veröffentlichung werth zu seyn.

Der Apparat besteht aus zwei Flaschen von beliebiger Größe, je nach Bedarf, gewöhnlich aus einer größeren, die Säure enthaltenden, und einer kleineren, die Substanz fassend, welche der Wirkung der Säure ausgesetzt werden soll. A repräsentirt in der Zeichnung das Säuregefäß, B dasjenige für Schwefeleisen oder Kreide, Zink 2c. Beide Flaschen sind mit doppelt durchbohrtem Korke versehen und haben je zwei rechtwinkelig umgebogene Glasröhren darin, von denen eine mit dem Rande des Korkes abschneidet, a und d, die zweite fast bis auf den Boden der Flasche reicht, b und c. Die beiden letzteren werden durch einen längeren Kautschukschlauch verbunden und dieser mit Quetschhahn versehen, um beliebig schließen und öffnen zu können. Das ganze System ist nun ein perpetuirlicher Heber oder für gewöhnlich ein gleichschenkeliger Heber, welcher durch Oeffnen des Quetschhahnes, sobald er einmal mit Flüssigkeit gefüllt ist, in Gang gesetzt werden kann. Steht in A die Flüssigkeitssäule höher als in B, so hebt sich die Säure von selbst nach B und wird durch den Quetschhahn unterbrochen, sobald es beliebt. Soll die Säure nach Beendigung des Gebrauches, aus B heraus, von der gasentwickelnden Substanz entfernt werden, so stellt man B auf irgend eine beliebige Unterlage höher und die Entleerung des Gefäßes beginnt.



Der Apparat befindet sich in meinem Laboratorium schonl ängere Zeit zur vollsten Zufriedenheit und Bequemlichkeit im Gebrauch. Sollte einmal die Flüssigkeit aus dem Heber entfernt seyn, so genügt ein Blasen bei a oder d, um sofort ohne alle Uebelstände die Füllung zu bewerk-

stelligen. Jeden Augenblick kann jedes Gefäß für sich entleert und gereinigt oder gefüllt werden u. s. w.

Bei d kann natürlich jede beliebige Gasleitung angebracht werden; der Quetschhahn hindert den etwa sich einstellenden Druck auf die Flüssigkeit des Gefäßes A.

Beiläufig will ich bemerken, daß ich seit längerer Zeit, besonders bei nicht zu kurzer Einwirkung der Gase, z. B. von Schwefelwasserstoffgas, die der Einwirkung auszusetzende Flüssigkeit nicht in Cylindern oder Bechergläsern vorsetzen lasse, sondern wiederum in Flaschen mit ebenso gefertigten Röhren wie bei A und B. Die Flaschen werden mit dem Gasentwickelungsgefäße durch längere Kautschukröhren verbunden, wodurch eine sehr brauchbare Beweglichkeit erlangt wird, welche das gewöhnliche Umrühren weit geeigneter ersetzt. Schließlich kann man eine ganze Reihe derartiger Zersetzungsflaschen anfügen und zuletzt etwas Ammoniak oder Kali, um das übelriechende Schwefelwasserstoffgas zu binden.

XIX.

Vorrichtung zum Filtriren; von E. Reichardt in Jena.

Um leichte Niederschläge, namentlich in etwas größerer Menge, von der umgebenden Flüssigkeit zu befreien und auszuwaschen, kann man sehr zweckmäßig das Filter durch den Heber ersetzen, welcher an dem kürzeren Ende mit etwas lockerer Baumwolle, in Leinwand eingebunden, verschlossen ist. Man füllt den Heber daher mit Wasser u. s. w. und bringt ihn gefüllt in die Masse, verlängert auch vielleicht das äußere Ende noch durch ein mit Wasser gefülltes Glasrohr, mittelst Kautschuk angefügt, um den Druck zu vermehren, und so filtrirt, vielleicht in den ersten Augenblicken etwas trüb, später völlig klar die Flüssigkeit ab Tag und Nacht. Man läßt den Niederschlag unmittelbar in der Flasche oder dem Cylinder und erneuert die Flüssigkeit zum Auswaschen, bevor sämmtliche abfiltrirt ist; im letzteren Falle muß oft der Heber von Neuem gefüllt werden. Durch Schütteln oder Umrühren des Niederschlages mit der betreffenden Waschflüssigkeit bringt man alle Theile desselben wieder in Bewegung und Mischung, und in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit hinterbleibt der Niederschlag rein. Derselbe ist meistentheils zuletzt zerrissen und fest, so weit bewirkt der Heber die Aufsaugung des Flüssigen.

Bei Spirituosen könnte leicht ein doppelt durchbohrter Kork die Flasche schließen und ebenso die andere Seite des Hebers in eine ebenso verschlossene Flasche münden, wobei dann die zweite Oeffnung der Korke den nothwendigen Luftzutritt in möglichster Beschränkung gestattet.

XX.

Photographien auf Seide und Leinen.

Hr. F. Edelbauer theilt in der photographischen Correspondenz folgendes Verfahren mit:

Man wählt am zweckmäßigsten reine Stoffe von weißer Farbe, da man sich bei gefärbten Stoffen der Gefahr aussetzt, daß deren Farbe durch die verschiedenen Bäder auf eine nichts weniger als wünschenswerthe Weise verändert wird. Bei Leinen und anderen Zeugen, die gewöhnlich gestärkt zu Markte kommen, ist es nöthig, daß vor Allem der Stärkekleister durch Waschen entfernt wird.

Man bereite sich eine Lösung von Eiweiß aus einem Ei,

5 Unzen destillirtem Wasser und

20 Gran Chlorammonium (Salmiak).

Die Eiweißzellen werden entweder durch tüchtiges Schütteln, oder besser durch Peitschen (Schneeschlagen) zerstört, die Mischung etwas abstehen gelassen und dann durch ein reines Tuch filtrirt.

Hernach bezeichnet man die Seite der Stoffe, auf welche das Bild copirt werden soll, gießt die Albuminmischung in eine reine Tasse und läßt, die bezeichnete Seite nach abwärts, diese Stoffe beiläufig 5 Minuten darauf schwimmen, nimmt sie heraus und trocknet sie an einer Schnur, worauf man sie am einfachsten und zweckmäßigsten mittelst aus Carton-Abfällen geschnittenen Kluppen befestigt.

Soll das Bild nur einen Theil des Stoffes, z. B. die Ecke eines Sacktuches einnehmen, so braucht man eben nur diesen Theil zu albuminiren und selbstverständlich auch die folgenden Operationen nur an dieser Stelle vorzunehmen.

Das Coaguliren des Albumins mittelst Alkohol, wenn dieß überhaupt durch Alkohol möglich ist, scheint überflüssig, weil es durch das Sensitirungs-Bad ohnehin bewirkt wird.

Dieses letztere Bad besteht aus 10 Theilen destillirtem Wasser zu 1 Theil salpetersaurem Silberoxyd. Darauf läßt man die Stoffe, nach-

dem sie vollkommen getrocknet sind, natürlich auf ihrer Albuminseite, 6 bis 7 Minuten lang schwimmen und trocknet sie wieder auf die früher bezeichnete Weise. Hierbei muß große Sorgfalt geübt werden, daß die Silbernitratlösung nur die mit Eiweiß überzogenen Stellen berührt, sowie man sich überhaupt vor Tropfen und Flecken auf der Rückseite zu hüten hat, um den Zeug rein zu erhalten.

Das Silbern und Copiren muß an ein und demselben Tage vorgenommen werden, sonst bekämen die Stoffe eine stark gelbliche Farbe.

Das Copiren geht sehr rasch vor sich und der Druck wird wie bei gewöhnlichen Papierbildern etwas übercopirt. Ist der Stoff viel größer als das Bild, so wird die präparirte Stelle glatt über die Matrize gebreitet, eine Lage Papier oder das Copir-Tuch darauf gelegt, der überschüssige Stoff herausgeschlagen, noch eine Schichte Papier aufgelegt und der Rahmen geschlossen. Der Raum rings um die Matrize ist gegen die Lichtwirkung zu verdecken. Am entsprechendsten sind bei diesem Verfahren ohnehin meistens abgetonte Bilder.

Das Färben und Tonen geschieht wie bei gewöhnlichen Papierbildern. Das von mir angewendete Färbungsbad besteht aus 8 Unzen destillirtem Wasser, 10 Gran doppelt-kohlensaurem Kali und 1 Gran Goldchlorid; das Fixirbad aus: 1 Loth unterschwefligsaurem Natron zu 8 Loth Wasser.

Ueber das Waschen vor und nach dem Färben und nach dem Fixiren gelten ganz dieselben Vorschriften wie bei Copien auf Papier. Nach dem Aussüßen des Natrons, wobei alle Stoffe ganz in das Wasser getaucht werden, können die Leinenstoffe eingeseift, zwischen den Händen gewalkt und in reinem Wasser wieder ausgespült werden, wornach man sie trocknet und mittelst Rolle und Glätteisen glättet. Seidenstoffe müssen unter einem halbfeuchten Tuche mit dem warmen Eisen geglättet werden, um ihnen wieder Glanz zu geben.

Hierzu bemerkt Hr. J. Bauer in Wien nachträglich, daß es ihm nicht gelungen sey, mit dem oben angeführten Verhältniß von 5 Unzen Wasser auf ein Ei eine brauchbare Eiweißschicht herzustellen, wohl aber mit dem umgekehrten Verhältniß, nämlich mit einer Unze Wasser und dem Eiweiß von fünf Eiern. (Photographisches Archiv, Mai 1866, S. 168.)

Miscellen.

Die Benutzung des Gegendampfes zum Bremsen der Eisenbahnzüge auf starken Gefällen, von Lechatelier und Ricour.

Das Reversiren und Gegendampfgeben der Locomotive hat bekanntlich den großen Nachtheil, daß dabei die heiße, trockene und unreine Luft des Rauchkastens in die Cylinder gesaugt wird, wodurch sich diese sammt Kolben und Schieber sehr bald erhitzen und verreiben. Man mußte deßhalb auch bis jetzt auf dieses so wirksame Bremsmittel beim gewöhnlichen Verkehre verzichten und bediente sich desselben nur in der äußersten Noth bei Gefahr im Verzuge.

Es lag nahe, daß im Laufe der Zeit verschiedene Mittel in Vorschlag gebracht und versucht wurden, um die angeführten Nachtheile zu beseitigen; dieselben erzielten jedoch bis zur neuesten Zeit keinen entsprechenden Erfolg.

Um so freudiger begrüßen wir daher die günstigen Resultate, welche so eben mit einem sehr einfachen Mittel erzielt wurden, das Hr. Lechatelier zu Paris in Anwendung brachte.

Derselbe schlug nämlich vor, vom Kessel aus ein besonderes Dampfrohr bis zum Fuße des Ausströmungsrohres der Cylinder zu leiten, um dadurch beim Reversiren ganz einfach Dampf statt unreiner Rauchkastenluft zum Einsaugen zu bringen. Die ersten Versuche wurden so angestellt, daß der Regulator geschlossen blieb und die Dampfeinströmungsrohre Hähne erhielten, die beim Reversiren geöffnet wurden, um dem eingesaugten und beim Rücklaufen des Kolbens comprimirten Dampfe einen freien Ausgang zu verschaffen, ohne ein Aufheben des Regulators und ein Eindringen des Dampfes in den Kessel zu bewirken.

Hr. Oberingenieur Ricour, welcher diese Versuche auf der spanischen Nordbahn vornahm, fand jedoch bald, daß die erwähnten Hähne bei den Einströmungsrohren auch ohne Anstand ganz beseitigt werden können, wenn man den Regulator, wie beim gewöhnlichen Gegendampfgeben, offen läßt, wodurch sich eine Vereinfachung der Vorrichtung ergibt.

Ferner zeigten die Versuche, daß durch die Comprimirung des eingesaugten Dampfes eine den Stopfbüchsen schädliche Hitze erzeugt wurde und Hr. Ricour beseitigte diesen Nachtheil dadurch, daß er eine kleine Quantität Wasser in das Dampfzuleitungsrohr leitete, welches er vom Ablaßröhrchen des Wasserstandzeigers nahm.

Hierdurch wurde die Wärme, welche sich beim Comprimiren des Dampfes bildet, zur Verdampfung des mitgeführten Wassers verwendet und unschädlich gemacht.

Eine auf diese Weise hergerichtete Locomotive der spanischen Nordbahn führte nun im Monate März l. J. die gewöhnlichen Züge auf dem 98 Kilometer (12,91 öster. Meilen) langen Gefälle von La-Canada bis Madrid, welches mit $\frac{1}{128}$ von 1404,76 Met. Höhe bis auf 640,00 Met. Höhe herabsteigt, thalwärts, ohne daß dabei irgend eine Bremse angezogen worden wäre.

Der Locomotivführer hat mit Benutzung des Gegendampfes allein die Züge stets in der vollen Gewalt gehabt, hat deren Geschwindigkeit nach Belieben vermehrt oder vermindert und sie in den Stationen stets rechtzeitig zum Halt gebracht. Dabei ist kein Bestandtheil der Maschine warm gegangen oder verrieben worden und nichts wurde undicht. Die Cylinder und Schieberkästen, sowie die Kolben- und Schieberstangen waren bei diesen Fahrten mit Gegendampf nicht wärmer geworden, als beim gewöhnlichen Vorwärtsfahren der Locomotive.

Wenn man bedenkt, daß die ganze Vorrichtung bei einer Locomotive nur auf circa 50 Frs. zu stehen kommt, und daß bei deren Verwendung auf langen und starken Gefällen die Handhabung der gewöhnlichen Bremsen ganz unterbleiben kann, so daß hierdurch eine große Schonung der Tyres, der Federn und der Bremsvorrichtungen erzielt wird, so ist man berechtigt, die glückliche Lösung der vortheilhaften Verwendung des Gegendampfes zum Bremsen der Züge, wie sie Lechatelier und Ricour in Ausführung brachten, als einen Fortschritt zu bezeichnen, der besonders den Gebirgs-

bahnen eine wesentliche Erleichterung des Betriebes gewähren wird. W. Bender. (Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins, 1866 S. 104.)

Eisenbahnschienen aus Bessemermetall in Oesterreich.

In den „neuesten Erfindungen" gibt Hr. J. Schlegel eine Berechnung bezüglich der Anwendung von Eisenbahnschienen, deren Verbindungslaschen, Mittel- und Stoßplatten, Bolzen und Nägel aus Bessemermetall bestehen. Er schreibt: Die Kaiser Ferdinands Nordbahn hat ein großes Quantum von Schienen, ganz aus Bessemermetall bestehend, zur Anfertigung in Bestellung gegeben. — Das Profil ist die Vignoleschiene und im Ganzen eine Verjüngung des Südbahn-Schienenprofils bei gleichgebliebener Höhe und Verschwächung des Kopfes, des Stingels oder Steges und des Fußes. Das ältere Profil wiegt per 1 Currentfuß 19,96 Pfund österr. Gewicht oder 22,35 Pfd. Zollgewicht. Das Profil der Bessemermetallschiene wiegt per 1 Currentfuß 17 Pfd. österr. Gewicht oder 19,04 Pfd. Zollgewicht; es ergibt sich somit eine Gewichtsdifferenz per Currentfuß von 3,31 Pfd. oder per Stück Schiene von 21 Fuß Länge = 69,51 Pfd., und da auf 1 Meile Bahn 2528 Stück Schienen jede zu 21 Fuß Länge entfallen, so ergibt sich in Zollcentnern gerechnet pro Meile eine Gewichtsersparung von 1758 Zollcentnern, mithin ein Verhältniß mehr wie 8 zu 7. Es mögen der Gründe vielleicht mehrere obgewaltet haben, warum sich die Nordbahn veranlaßt fand, dieses Profil und Gewicht für Schienen aus Bessemermetall vor der Hand zu wählen.

Nach den früheren Proben darf man jedoch annehmen, daß bei sonst entsprechender Schienenform ein Verhältniß von Eisen gegen Bessemermetall wie 8 zu 5 mehr als ausreichen sollte, und wäre es gewiß von großem praktischen Werthe, wenn zum Versuche derlei kleinere Schienen aus Bessemermetall in Gebrauch kämen, um zur Ueberzeugung ihrer Widerstandsfähigkeit zu gelangen. Bei dem Verhältnisse des Eisens zum Bessemermetall wie 8 zu 5 müßte nach der bestehenden Profileisenschiene per Fuß von 22,35 Pfd. Zollgewicht die Bessemermetallschiene ein Gewicht per Fuß von 14,955 Pfd. Zollgewicht erhalten; es würde demnach an Schienengewicht gegen Eisen pro Meile weniger ausfallen um 3902 Zollcentner. Von Wesenheit auf Qualität der Schienen ist die leichtere oder schwierigere Form für die Erzeugung; da hiervon das mehr oder weniger Pressen (Dichtmachen) des Schienenkopfes abhängt, und bei Vignoleschienen an sich schon der Körper des Kopfes weniger als alle übrigen Theile gedrückt werden kann, und je höher das Schienenprofil ist, desto weniger senkrechter Druck auf den Kopf ausgeübt wird. Das Gesagte erweist am besten die Bruchfläche einer Bessemermetall-Vignoleschiene. Das gröbere Korn zeigt der Kopf, das feinere der Stingel und das feinste die Ausläufer des Fußes, was auch Jedem einleuchtend seyn muß, wenn er die Querschnitte oder Profilirung der Walzenkaliber einer Prüfung und Flächenberechnung unterzieht; denn die Thatsache kann nicht bestritten werden, daß z. B. Stahlstangen von zwei Zoll bis herab auf drei Quadrat-Linien aus ein und demselben Materialstück ausgeschmiedet oder ausgewalzt, ein immer zunehmend feineres Korn im Bruch zeigen werden und müssen, also an Dichtheit zunehmen. Die Form der Vignoleschiene läßt nun einmal keine andere Wahl, als das Pressen oder den Druck ungleich ausüben zu müssen, und zugleich erwächst mit der größeren Höhe dieser Schienen auch die Erzeugungsschwierigkeit, und zwar in beiden Manipulationsstadien, nämlich beim Walzen, sowie beim Adjustiren; was denn doch auch auf den Preis der Schienen von Einfluß ist. Man kann übrigens mit dem früher projectirten Vignoleschienenprofil von 15 Pfd. Zollgewicht einen ebenso ziemlich richtigen Ueberschlag nachweisen, wozu Detailrechnungen anerkannt hervorragender Eisenbahn-Ingenieure als Leitfaden dienen, wobei allerdings die Eisenpreise gegen damals bedeutend abweichen und sich keine so große Differenz gegen das Bessemermetall, wie z. B. in England, ergibt, wo man gegenwärtig für Schienen aus Bessemermetall für den Zollcentner 9 fl. 30 kr. österr. Währung bezahlt, während dort die gewöhnlichen Eisenschienen um 4 fl. und 4½ fl. verkäuflich waren. Ob übrigens bei Anwendung der oben bezeichneten Vignoleschienen aus Bessemermetall von 15 Pfd. per Currentfuß an Mittelschwellen erspart werden dann, z. B. bei 21 Fuß Länge statt 6 nur 5, müßte die Erfahrung lehren; nach den

abgeführten Proben aber bezüglich der Elasticitätsgrenze sollte die Schwellenentfernung mit 3½ Fuß genügen, während man jetzt 3 Fuß hat. Hieraus ergibt sich der Kostenaufwand:

(I.) Bei gewöhnlicher Eisenconstruction für die Meile Bahn der Oberbau mit . . . . . 155,452 fl.

(II.) Bei Anwendung des Bessemermetalls und des projectirten Vignole-Schienenprofils . . . . . 130,295 „

daher eine Ersparniß bei der ersten Anlage von 25,157 fl.

Die Verwendung von Bessemer-Stahlblechen zu Dampfkesseln.

In einer der letzten Wochenversammlungen des steierm. Gewerbevereines hielt Hr. Franz Hlawatschek, Professor des Maschinenbaues an der technischen Hochschule und Verwaltungsrath des Vereines, einen Vortrag „über die Verwendung von Bessemer-Stahlblechen zu Dampfkesseln."

Nach einer Einleitung, welche die Form der für die verschiedenen Zwecke anzufertigenden Dampfkessel behandelte, wurden Streifen von Bessemer-Stahlblechen vorgelegt, welche auf einer Maschine, welche den Zweck hat, die Zugfestigkeit von Körpern zu ermitteln, zerrissen wurden. Diese von einer steiermärkischen Hütte herrührenden Blechstreifen, sechs an der Zahl, von denen je zwei von derselben Blechtafel geschnitten wurden, und zwar einer nach der Walzrichtung und der zweite senkrecht darauf, waren von verschiedener Qualität.

Bei der besten Qualität zeigte sich eine ganz regelmäßige und gleichförmige Structur, wogegen bei der geringsten eine Aufeinanderschichtung nicht vollkommen geschweißter Blechlagen zu erkennen war. Die Versuche mittelst der obenerwähnten Zerreißmaschine haben nun dargethan, daß selbst bei der geringsten vorliegenden Qualität die Festigkeit keine höhere ist, als die des Schmiedeeisenbleches. Während ein gutes Schmiedeeisenblech bei 400 bis 450 Centner Belastung auf den Quadratzoll des Querschnittes zerreißt, ist für die geringste Bessemerblechsorte eine Belastung von 490 bis 510 Centnern nöthig. Die mittlere Sorte konnte erst mit einer Kraft von 510 bis 540 Centnern und endlich die beste mit 720 bis 770 Ctrn. auf den Quadratzoll zerrissen werden.

Hierzu wurde des auffallenden Umstandes Erwähnung gethan, daß bei den zwei besseren Sorten, sobald die Kraft senkrecht auf die Walzrichtung wirkte, diese zum Zerreißen größer seyn mußte, als wenn sie nach der Richtung des Walzens wirkend gemacht wurde; auch haben Versuche mit vorher in einem Glühofen ausgeglühten Blechen gezeigt, daß diese einen geringeren Grad von Festigkeit hatten, als die von derselben Tafel genommenen, jedoch nicht ausgeglühten Blechstreifen.

So lange man jedoch bei der Anfertigung der Dampfkessel an das Schmiedeeisenblech gebunden ist, so lange ferner noch das Gesetz die Blechstärken vorschreibt, könne an eine Verwendung des Bessemerbleches für diesen Zweck nicht gedacht werden.

Es stehe übrigens zu hoffen, daß unsere Regierung in kurzer Zeit nach dem Vorgange in anderen Staaten eine Umänderung des Kesselgesetzes in der Weise vornehmen werde, daß die Blechstärken nicht mehr vorgeschrieben werden und daß auch Bessemer-Stahlblech zu Dampfkesseln verwendet werden darf. Würde schon unser steierisches Schmiedeeisenblech ohne Gefahr eine Verringerung der Wandstärke von Kesseln wegen seiner Vorzüglichkeit gegenüber anderwärts erzeugten Blechen ermöglichen, so gilt dieß um so mehr von Bessemer-Stahlblech.

So z. B. muß die Wanddicke für einen Dampfkessel, dessen Durchmesser 48 Zoll ist, und in welchem Dämpfe von 5 Atmosphären effectiver Spannung erzeugt werden, nach dem gegenwärtig geltenden Gesetze 5,1 Linien betragen, während bei derselben Sicherheit Bessemerblech nur 3 Linien stark zu seyn brauchte. Es ist sonach nahezu eine Verminderung des Kesselsgewichtes auf drei Fünftel gegen das der jetzigen Kessel möglich.

Dadurch vermindern sich selbst bei einem etwas höheren Preise des Bessemer-Stahlbleches die Anschaffungskosten; die Transportkosten fallen ebenso geringer aus; außerdem ist von dem verbesserten Materiale eine längere Dauer des Kessels zu erwarten und endlich ist die Ausnutzung des Brennmaterials, wegen der schnelleren Wärmeleitung durch eine dünnere Metallschichte, eine bessere, wodurch an Brennmaterial erspart werden wird. (Steierm. Industrie- und Gewerbeblatt.)

Drahtseil-Transmission zum Maschinenbetriebe.

In der Schießpulverfabrik der Herren Schlu u. Comp. bei Fallingbostel im Hannover'schen wird nach der Anordnung des Directors Dippe der Voigtländer'schen Maschinenfabrik in Schladen die Bewegung vom Wasserrade mit 15½ Maschinen-Pferdekräften durch Drahtseile auf größere Entfernungen und nach verschiedenen Richtungen hin fortgepflanzt, und zwar zum Umtrieb des Siebwerkes, des Stampfwerkes und der Schwefelmühle. Drei Zahnradvorgelege pflanzen die Arbeit des Wasserrades auf eine Welle fort, auf welcher eine Seilscheibe von 5 Fuß Durchmesser befestigt ist, welche ihre Arbeit auf die 3 Werke überträgt. Während das Wasserrad von 18 Fuß Durchmesser und 8 Fuß Breite mit 44 Schaufeln per Minute 10 Umläufe macht, machen die Seilscheiben deren 45—46. Letztere bestehen aus einem gußeisernen Kranz mit Buchenholzbekleidung für das darauf laufende Seil. Bei Guttapercha statt des Holzes leidet erstere bei etwas beschädigtem Seile zu viel und verursacht bei späteren Reparaturen mehr Umstände. Die Leitrollen von 20 Zoll Durchmesser machen per Minute 136—137 Umläufe. Die ⅝ und ¾ Zoll dicken Drahtseile aus der Fabrik von Bennemann u. Comp. in Bochum haben im Ganzen zum Betriebe aller Werke etwa 2000 Fuß Länge. (Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1865 S. 265.)

Ueber das Biegen feiner Messingröhren.

Für Mechaniker dürfte eine hierauf bezügliche Mittheilung, welche Hr. Gäbler im Hamburger Gewerbeblatte veröffentlicht hat, nicht unwichtig seyn Während man nämlich die Messingröhren gewöhnlich mit geschmolzenem Harze oder Schellack ausgießt und dann biegt, ersetzt der Genannte das Harz, welches Einbauchungen und sonstige Fehler der Röhren veranlaßt, wenn sich auch eine noch so kleine Luftblase eingeschlichen hat, durch fein geschlämmten Elbsand, mit welchem die Röhren gefüllt werden.

Jeder möglichst harte und dabei zartvertheilte Sand wird wohl ähnliche Dienste leisten, wie der Elbsand, der allerdings durch eine mehrjährige Praxis, in der Manometerfabrik der HHrn. Gäbler und Veitshans sich vorzüglich zu gedachtem Zwecke bewährt hat.

Ueber Thalliumglas, von Lamy.

Da die vom Verf. dargestellten Thalliumalkoholate sich durch ihr bedeutendes Brechungs- und Dispersionsvermögen sehr auszeichnen, so hat der Verfasser jetzt versucht, im gewöhnlichen Glase das Kali oder das Blei durch Thallium zu ersetzen, um so ein Glas mit größerem Brechungsvermögen zu erhalten. Es ist dieß vollständig gelungen. Bei einem ersten Versuche wurde aus 300 Th. Sand, 400 Th. reinem kohlensauren Thallium und 100 Th. kohlensaurem Kali ein leicht schmelzbares und leicht affinirbares Glas erhalten, aber die erkaltete Masse war nicht homogen. Die oberen Schichten im Tiegel waren weniger gelb, specifisch leichter und weniger reich an Thallium als die unteren. Eine zweite Probe wurde aus 300 Th. Sand, 200 Th. Mennige und 335 Th. kohlensaurem Thallium bereitet. Das Gemenge schmolz leichter und ließ sich leichter affiniren, als das vorige; das Glas war völlig homogen und besaß eine angenehme gelbe Farbe. Das spec. Gewicht 4,235 und der Brechungsindex 1,71 (für den gelben Strahl) waren größer als bei allen bekannten Glassorten. Durch Veränderung der Thalliummenge erhielt der Verf. Glasarten, deren specifisches Gewicht zwischen 4,235 und 5,625 und deren Brechungsindex zwischen 1,71 und 1,965 schwankte.

Aus diesen Versuchen schließt der Verf. 1) daß das Thallium das Kalium besser als das Blei im Glase ersetzen kann; 2) daß das Thallium dem Glase eine gelbe Farbe ertheilt; 3) daß das Thalliumglas specifisch schwerer und stärker brechend als das Kaliglas ist; und 4) daß sich diese Eigenschaften des Thalliumglases unzweifelhaft bei der Darstellung gewisser optischer Gläser und künstlicher Edelsteine verwerthen

lassen. (Aus dem Bulletin de la Société chimique, März 1866, durch die Zeitschrift für Chemie.)

Neues Verfahren zur Sodafabrication.

Walter Weldon ließ sich kürzlich in England ein Verfahren zur Sodafabrication patentiren, welches von großer Wichtigkeit wäre, wenn es sich mit Vortheil im Großen anwenden ließe. Mittelst desselben könnte man nämlich ein beträchtliches Quantum Kochsalz in einer einzigen Operation, zu deren Ausführung nur eine Viertelstunde Zeit erforderlich ist, ohne Anwendung von Schwefelsäure oder einer sonstigen nicht wieder benutzbaren Substanz (mit Ausnahme der erforderlichen Kohle), und ohne daß irgend ein Abfall entsteht, in Natron-Bicarbonat verwandeln.

Weldon's Verfahren besteht einfach darin, daß man in einem geeigneten Behälter, welcher einem mäßigen inneren Drucke zu widerstehen vermag, 1 Aequivalent Magnesia und 1 Aequivalent Kochsalz mit einer kleinen Menge Wasser zusammenbringt und dann kohlensaures Gas einpumpt, welches man erhält indem man Luft durch ein Kohlenfeuer bläst. Der Erfolg ist, daß die Kohlensäure die Magnesia in Magnesia-Bicarbonat verwandelt, welches nur in Lösung existiren kann, und daß diese Verbindung, sobald sie sich gebildet hat, 1 Aequivalent Kochsalz zersetzt, wobei sich einerseits Chlormagnesium bildet, welches außerordentlich löslich ist, somit in Lösung bleibt, und andererseits Natron-Bicarbonat, welches viel weniger löslich ist, daher zu Boden fällt. Das so erhaltene Natron-Bicarbonat kann durch Anwendung sehr mäßiger Hitze in neutrales Salz umgewandelt werden, wobei es 1 Aequiv. Kohlensäure abgibt, welche wieder verwendbar ist. Die entstandene Lösung von Chlormagnesium wird zur Trockne verdampft und der Rückstand dann bis ein wenig unter der Rothgluth erhitzt, wobei die Salzsäure ausgetrieben wird, welche man in gewöhnlicher Weise condensirt, und Magnesia zurückbleibt, die sich immer wieder verwenden läßt. Der Werth der gewonnenen Salzsäure soll die Gesammtkosten für Rohmaterial, Brennmaterial, Arbeit, Abnutzung der Apparate und Interesse des Capitals decken. (Mechanics' Magazine, März 1866, S. 164.)

Photographie auf Seide; von H. Cooper.

Man gießt zwanzig Unzen kochendes Wasser auf 100 Gran Salmiak und 60 Gran isländisches Moos. Man filtrirt den Auszug und taucht, ehe er ganz kalt geworden, die Seide eine Viertelstunde lang hinein. Um empfindlich zu machen, taucht man die Seide eine Viertelstunde in zwanziggränige ziemlich saure Silberlösung. Nach dem Trocknen legt man die präparirte Seide auf ein etwas kleineres Stück Carton, schlägt die Enden um, und befestigt sie mit gummirtem Papier. Man copirt sehr kräftig, wascht gut aus, und tont in folgendem Bad: 20 Unzen Wasser, 2 Drachmen essigsaures Natron, 4 Gran Chlorgold, einige Gran Schlämmkreide. Dieses Bad muß mindestens einen Tag vor der Anwendung präparirt werden. Fixiren mit unterschwefligsaurem Natron 1 : 5. (Photographisches Archiv, Juni 1866, S. 222.)

Ueber die vollständige Entfernung des unterschwefligsauren Natrons aus den photographischen Abdrücken.

Das einzige Mittel, das unterschwefligsaure Natron aus den Abdrücken zu entfernen, war bis jetzt: möglichst sorgfältiges Auswaschen. Wer einigermaßen die Einrichtungen der photographischen Ateliers kennt, weiß, wie wenig Aufmerksamkeit meistens diesem Proceß geschenkt wird. Wenn auch nicht mehr wie früher die Bilder stundenlang in demselben Wasser bleiben — man hat die praktische Erfahrung gemacht, daß sie dadurch gelb werden — so sind doch oft die mit dem Auswaschen betrauten Personen nicht gewissenhaft genug, die Controle wird unterlassen, den fertigen Bildern ist

nicht anzusehen, ob sie gut gewaschen sind oder nicht, man läßt sie also gehen, unbekümmert darum, ob sie nächstens das gelbe Fieber bekommen.

Es ist daher die endlich gelungene Auffindung eines anderen bequemeren und mehr Sicherheit versprechenden Mittels als eine sehr bedeutende Verbesserung des Copirprocesses zu betrachten. Dr. Angus Smith schlägt das Wasserstoffsuperoxyd (HO^2) vor. Dieser Stoff ist bekanntlich ein kräftiges Oxydationsmittel, er verwandelt, wie Dr. Smith gezeigt, das unterschwefligsaure Natron, indem er ihm Sauerstoff zuführt, in schwefelsaures Natron, welches wahrscheinlich auf den Abdruck keinen schädlichen Einfluß ausübt. Diese Umwandlung läßt sich leicht nachweisen durch Prüfung der Mischung von unterschwefligsauer Natronlösung und Wasserstoffsuperoxyd mittelst eines Barytsalzes. Es entsteht ein weißer Niederschlag, der Schwefelsäure anzeigt, während die Lösung ohne Wasserstoffsuperoxyd mit Barytlösung klar bleibt.

Sehr nett ist auch das im British Journal mitgetheilte Experiment. Man löse in einem Weinglas etwas schwefelsaures Natron und setze einige Tropfen Jodtinctur hinzu. Die Flüssigkeit bleibt farbig, weil schwefelsaures Natron kein Jod löst.

In ein anderes zur Hälfte mit Wasser gefülltes Weinglas tröpfle man so viel Jodtinctur, daß die Flüssigkeit rothweinfarben wird: dann tröpfle man so lange schwache Auflösung von unterschwefligsaurem Natron hinzu, bis sich die Färbung vollständig verliert, vermeide aber möglichst einen Ueberschuß von Natronsalz. Dieser Versuch zeigt, daß Jod in unterschwefligsaurem Natron löslich ist. Nachdem man aber das Glas mit einer wässerigen Lösung von Wasserstoffsuperoxyd aufgefüllt, bemerkt man, daß die Mischung wieder die anfängliche Rothweinfarbe annimmt, Dieß erklärt sich so: die mit dem Natron verbundene unterschweflige Säure (S^2O^2) wird durch das Wasserstoffsuperoxyd zunächst in schweflige Säure (SO^2) und dann in Schwefelsäure (SO^3) verwandelt. Die Säure bleibt natürlich stets an das Natron gebunden. Schwefelsaures Natron aber besitzt nicht die Eigenschaft der unterschwefligsauren Salze, Jod aufzulösen.

Das Wasserstoffsuperoxyd enthält doppelt so viel Sauerstoff als das Wasser; es ist gleichsam oxydirtes Wasser, wie es sein Erfinder Thénard auch genannt hat. Es ist eine farblose ölige Flüssigkeit, welche die Haut angreift, Farben bleicht, zusammenziehend schmeckt und eigenthümlich riecht. Da das zweite Aequivalent Sauerstoff sehr schwach gebunden ist, so wirkt es äußerst kräftig oxydirend. Man bereitet es durch Behandlung von Baryumsuperoxyd mit verdünnter Salzsäure. Der beim Auflösen freiwerdende Sauerstoff wird durch das Wasser absorbirt und verwandelt dasselbe in Wasserstoffsuperoxyd. Der in Lösung befindliche Baryt wird dann durch Schwefelsäure ausgefällt. Dieselbe Procedur wird so lange wiederholt, bis das Wasser mit Sauerstoff gesättigt ist.

Man taucht die Bilder, nachdem sie sorgfältig ausgewaschen wurden, in eine sehr verdünnte Auflösung von Wasserstoffsuperoxyd. Die geeignetsten Verhältnisse wären noch festzustellen. Dr. Smith macht darauf aufmerksam, daß das käufliche Präparat meistens sauer ist und kurz vor dem Gebrauch durch Zusatz von etwas Soda entsäuert werden sollte, damit es die Bilder nicht bleicht. (Photographisches Archiv, Mai 1866, S. 185.)

Unterscheidung der Carbolsäure (Phenylsäure) von Steinkohlentheeröl.

W. Crookes macht darauf aufmerksam, daß statt der Carbolsäure, die jetzt in England als Desinfectionsmittel viel verwendet wird, betrügerischer Weise nicht selten Steinkohlentheeröl verkauft wird. Als Unterscheidungsmittel der käuflichen Carbolsäure von diesem ganz werthlosen Surrogat dient ihre Eigenschaft, sich in 25 bis 70 Theilen Wasser oder ihrem zweifachen Volumen Natronlauge zu lösen, während Kohlentheeröl fast unlöslich ist. Man braucht also nur einen Theelöffel voll Carbolsäure in eine Flasche zu bringen, ½ Liter warmes Wasser zuzugießen und die Flasche ½ Stunde lang von Zeit zu Zeit zu schütteln, worauf der übrige Rückstand die Verunreinigung anzeigen wird; oder man schüttelt 5 Theile Carbolsäure mit einer Lösung von 1 Theil Aetznatron in 10 Theilen warmen Wassers und sieht wieder, ob und wie viel Rückstand bleibt.

Chemische Kennzeichen des Baumwollsamenöls.

In größeren Massen erscheint dieses Oel röthlich, während kleinere Mengen mehr oder weniger dunkel schmutziggelb sind. Es besitzt keinen eigenthümlichen Geruch und Geschmack. Werden einige Tropfen Baumwollsamenöl in einem Reagensglase mit Chlorzinklösung übergossen, so färbt sich dasselbe dunkelbraun, Rüböl dagegen nur goldgelb, Olivenöl grün. Englische Schwefelsäure färbt das Oel sofort dunkel rothbraun; Rüböl auf gleiche Weise behandelt, wird grün, Olivenöl schwach orangegelb. Zinnchlorid verändert das Oel in eine dicke durchsichtige Masse von orangerother Farbe; Rüböl wird auch hier grün, Olivenöl grünlichblau, beide verdicken sich nicht. Phosphorsäure färbt Baumwollsamenöl unter Aufbrausen goldgelb, Rüböl wird dadurch weißlich gebleicht, Olivenöl bläulichgrün.

Diese wenigen Reactionen, denen noch mehrere hinzufügt werden könnten, geben schon genügende Anhaltspunkte, um durch leicht zu verschaffende Reagentien zu ermitteln, ob man reines Baumwollsamenöl oder ein mit diesem Oel verfälschtes Rüb- oder Olivenöl vor sich hat. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866 S. 113.)

Neue Prüfungsweise des Olivenöls.

Nach Lailler kann die Reinheit des Olivenöls sehr gut mittelst einer Mischung von 2 Theilen Chromsäurelösung (welche ⅛ ihres Gewichts Chromsäure enthält) und 1 Theil Salpetersäure von 40° Baumé (1,38 spec. Gewicht) erkannt werden.

Concentrirte Chromsäurelösung wirkt auf alle fetten Oele sehr energisch ein, sie erhitzen sich damit, werden schwarz und dick. Wendet man hingegen die obige Mischung an und zwar in dem Verhältniß von 1 Theil auf 4 Theile Oel, so erhitzt sich das Olivenöl (es sey von welcher Qualität und Herkunft es wolle, wenn es nur ächt ist) gar nicht, fängt erst nach 48 Stunden oder länger an, fest zu werden, und nach einigen Tagen ist die ganze Mischung fest und blau geworden. Andere fette Oele zeigen diese Erscheinungen nicht, und wenn das Olivenöl sich nicht ganz so wie angegeben verhält, so ist es verfälscht. (Wittstein's Vierteljahrsschrift für praktische Pharmacie, Bd. XV S. 268.)

Anwendung des Acaroidharzes zur Tischlerpolitur und zum Leimen feinerer Papiersorten; von Prof. V. Kletzinsky.

Das Acaroidharz oder Botanybaiharz (von Xanthorhoea hastilis) wird hauptsächlich zur Darstellung der Pikrinsäure verwendet, die es bei seiner Behandlung mit Salpetersäure in reichlichem Maaße liefert. Seine anfänglich gehoffte Substituirung als billiges Surrogat für Schellack in der Politur- und Siegellackfabrication hat sich praktisch nicht bewährt.

Erschöpft man gepulvertes Acaroidharz mit siedender Naphta, so erhält man ein Product, das für Siegellackcompositionen und in alkoholischer Lösung zu Tischlerpolitur weit besser geeignet ist als das rohe Botanybaiharz. Kocht man Acaroidharz mit Sodalösung oder Natronlauge, so erhält man unter Entwickelung nach Rosenöl riechender Dämpfe eine dunkelbraune Auflösung einer Harzseife, die zum Leimen feinerer Papiersorten sehr geeignet ist, welchen sie einen angenehmen Geruch, einen schönen gelben Farbenton und eine große Zähigkeit verleiht. (Aus des Verfassers „Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie." Wien 1865.)

Naphtaquellen in der Krim.

In Temrjuk (auf der Halbinsel Taman nördlich von Anapa) sind unlängst überaus reiche Naphtaquellen entdeckt. Aus einem Bohrloche von 2½ Zoll im Durch-

messer werden 6000 Eimer in 24 Stunden gewonnen und beim Einsetzen von Röhren größeren Durchmessers hofft man die Ausbeute noch bedeutend zu steigern. Wie russische Blätter berichten, ist auch noch eine andere Localität, 30 Werst von der Meerenge entfernt, aufgefunden, die einen nicht geringeren Naphtareichthum enthält. Die gleiche geologische Beschaffenheit der Krim und des Kaukasus war ein deutliches Anzeichen, daß in der Krim ebenso Naphta vorhanden seyn mußte, wie im Kaukasus. Wenn in letzterem bei den zu beiden Seiten der Meerenge angestellten Versuchen früher ein Resultat erzielt wurde, so lag dieß wohl nur an dem Umstande, daß man daselbst früher ein reichhaltiges Naphtabassin aufgefunden hat. Die Auffindung dieser Naphtaquellen an der Meerenge verspricht der Ausgangspunkt für einen neuen und großartigen Industriezweig in der Krim zu werden, und die Lage derselben in der Nähe der Meerenge gestattet eine sichere Concurrenz mit Amerika. (Berggeist, 1866, Nr. 49.)

Einfache Erkennungsmittel für vollkommen oder unvollkommen gegerbtes Leder.

Als solche gibt Ed. Marquis in Archangel (pharmaceutische Zeitschrift für Rußland) folgende an:

Vollkommen gegerbtes Leder.	Unvollkommen gegerbtes Leder.
Aussehen.	
1) Es hat stets eine dunkle, gewöhnlich rothbraune Farbe.	1) Es hat stets eine helle, gewöhnlich gelbe bis gelbbraune Farbe.
2) Besitzt auf der Durchschnittsfläche ein gleichmäßiges, wie die Epidermisfläche dunkel gefärbtes Aussehen, ohne dunkle Streifen weder an den Seiten noch in der Mitte zu haben.	2) Besitzt auf der Durchschnittsfläche in der Regel ein ungleichmäßiges Aussehen, ist gewöhnlich heller als die Epidermisfläche; entweder an den Seiten oder in der Mitte sind braune Streifen sichtbar.
3) Ist gleichmäßig fest, biegsam, ohne Risse oder Falten zu hinterlassen.	3) Ist lockerer und hinterläßt oft beim Biegen, namentlich auf schwarz gebeiztes Oberleder Falten, die leicht brüchig werden.
Verhalten zu kochendem Wasser.	
1) Wird ein dünngeschnittener Lederstreifen mit Wasser bis zum Kochen erhitzt, so schrumpft das Leder stark zusammen, wird undurchsichtig, kaffeebraun von Farbe und zwischen den Fingern nach dem Erkalten bröcklich.	1) Wird ein dünngeschnittener Lederstreifen mit Wasser bis zum Kochen erhitzt, so bläht sich das Leder bedeutend auf, wird durchsichtig, und zähe wie eine Speckhaut; nur die Stellen, welche gegerbt sind, erscheinen undurchsichtig kaffeebraun. Zwischen den Fingern gerieben ist ein solches Leder weich und klebrig.
2) Der vom Leder erhaltene Absud ist durchsichtig, rothbraun gefärbt und zeigt nach dem Verdampfen bis zur Syrupdicke beim Erkalten kein Gelatiniren.	2) Der vom Leder erhaltene Absud ist gewöhnlich schon während des Erkaltens trübe, gelb bis gelbbraun gefärbt und zeigt nach dem Verdampfen der Flüssigkeit bis zur Syrupdicke beim Erkalten starkes Gelatiniren.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XXI.

Versuche über den Verbrennungsproceß und über den Widerstand welchen die Brennstoffe auf dem Roste dem Luftzutritte entgegensetzen; von C. Schinz.

(Schluß von S. 15 des vorhergehenden Heftes.)

Um auch den Punkt experimentell festzustellen, daß die erforderlichen Geschwindigkeiten der Luft durch die Natur der Brennstoffe modificirt werden, habe ich noch eine Reihe von Versuchen mit Anthracit gemacht, mit Stücken deren mittlerer Durchmesser = 25mm geschätzt wurde, von denen folglich der Kubikmeter 131 Quadratmeter Contactfläche hat.

Die Volume des Herdes bei 62mm Schichthöhe sind: 0,0014967 K. M.
„ „ „ „ 124mm „ „ 0,0040494 „ „
„ „ „ „ 186mm „ „ 0,0078975 „ „

und folglich die Contactflächen = 0,1960677; 0,5304714 und 1,0345725 Quadratmeter; die Querschnitte des freien Raumes zwischen den Anthracitstücken sind =0,0051728; 0,007008 und 0,009112 Quadratmeter.

Versuch X. — Anthracit von 25mm Durchmesser. Stündlicher Consum 0,5 Kilogr. Enthaltend Kil. 0,4268 C, Kil. 0,04957 HO und Kil. 0,01029 H = 0,39787 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

olumprocente			
	N	77,276	
	O	10,981	
	CO^2	9,512	= 4,756 Vol. C
	HO	2,231	
		100,000	

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met.	6,4646 N	=	6,4646 N
	0,9186 O	=	0,9186 O
	0,7957 CO^2	=	0,7957 O
	0,1866 HO		
Kub. Met.	8,3655	Kub. Met.	8,1689
	Verbrennungsproducte.		atmosphärische Luft von 0°.

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,002269.

Die Contactfläche der Stücke bei 62^{mm} Schichthöhe ist = 0,1960677 Quadratmeter.

Querschnitt des freien Raumes zwischen den Stücken = 0,0051728 Quadratmeter.

Geschwindigkeit der Luft in der Schicht $= \frac{0{,}002269}{0{,}0051728}$

= v = 0,4386 Meter;

und folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratm. Contactfläche =

$$\frac{0{,}4386}{0{,}1960677} = 2{,}237 \text{ Meter.}$$

Versuch XI. — Anthracit von 25^{mm} Durchmesser. Stündlicher Consum 0,8 Kilogr. Enthaltend Kil. 0,68288 C, Kil. 0,07932 HO und Kil. 0,01646 H = 0,6366 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente N	73,048		
O	7,319		
CO^2	11,783	= 5,8915	Vol. C
CO	0,538	= 0,2690	„ „
		6,1605	Vol. C
H	5,119		
HO	2,193		
	100,000		

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met. 7,5485	N	=	7,5485	N
0,7563	O	=	0,7563	O
1,2176	CO^2	=	1,2176	O
0,0555	CO	=	0,02775	O
0,5289	H			
0,2266	HO			
Kub. Met. 10,3324		Kub. Met.	9,55015	
Verbrennungs-producte.			atmosphärische Luft von 0^0.	

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,002653.

Die Contactfläche der Stücke bei 124^{mm} Schichthöhe ist = 0,5304714 Quadratmeter.

Querschnitt des freien Raumes zwischen den Stücken = 0,007008 Quadratmeter.

Geschwindigkeit der Luft in der Schicht $= \frac{0{,}002653}{0{,}007008}$

= v = 0,37857 Meter,

daher die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadrm. Contactfläche =

$$\frac{0{,}37857}{0{,}5304714} = 0{,}7137 \text{ Meter.}$$

Versuch XII. — Anthracit von 25mm Durchmesser. Stündlicher Consum 0,8 Kilogr. Enthaltend Kil. 0,68288 C, Kil. 0,07932 HO und Kil. 0,01646 H = 0,6366 Kub. Met. C.

Die Analyse der Verbrennungsproducte gab:

Volumprocente N	76,679		
O	12,529		
CO^2	7,392	= 3,696	Vol. C.
CO	0,068	= 0,034	„ „
		3,730	Vol. C.
H	2,837		
HO	0,495		
	100,000		

Daher enthalten die Verbrennungsproducte:

Kub. Met.	13,087	N	= 13,087	N
	2,1383	O	= 2,1383	O
	1,2616	CO^2	= 1,2616	O
	0,0116	CO	= 0,0058	O
	0,4842	H		
	0,0845	HO		
Kub. Met.	17,0672		Kub. Met. 16,4927	
	Verbrennungs-producte.		atmosphärische Luft von 0°.	

Volumen der atmosphärischen Luft per Secunde = Kub. Met. 0,004581.

Die Contactfläche der Stücke bei 186mm Schichthöhe ist = 1,0345725 Quadratmeter.

Querschnitt des freien Raumes zwischen den Stücken = 0,009112 Quadratmeter.

Geschwindigkeit der Luft in der Schicht $= \frac{0{,}004581}{0{,}009112}$

= v = 0,5027 Meter;

folglich die Geschwindigkeit der Luft per 1 Quadratmet. Contactfläche =

$$\frac{0{,}5027}{1{,}0345725} = 0{,}4859 \text{ Meter.}$$

Von diesen Versuchen stimmt der dritte nicht mehr, wahrscheinlich weil nach vier Stunden andauernder Feuerung der Herd verhältnißmäßig mehr Schlacken als Anthracit enthielt, die eben bei diesem kleinen Herde und seiner Construction nicht mehr entfernt werden konnten.

Die Versuche		X	und	XI
Geschwindigkeit der Luft per 1 Q. M. Contactfläche		2,237		0,7137
Luftüberschuß, Proc.		52,4		34,9
brennbare Gase, Proc.	CO	0		0,538
	H	0		5,119

zeigen aber, daß Anthracit eine kleinere Geschwindigkeit der Luft erfordert als Kohks, um ähnliche Verbrennungsproducte zu liefern; sie vergleichen sich mit

	VII	und	V
Geschwindigkeit der Luft per 1 Q. M. Contactfläche	1,916		0,767
Luftüberschuß, Proc.	43,9		24,9
brennbare Gase, Proc.	0		0

Endlich wurde auch noch ein Versuch mit fetter Steinkohle aus dem Saarbecken gemacht, der aber insofern mißlang, als die Verbrennung in Folge zu schneller Schlackenbildung eine ganz unregelmäßige war. Indessen ist dieser Versuch dadurch interessant, wenn auch nicht positiv benutzbar, daß der Consum sehr groß war und die Verbrennungsproducte, obgleich aus dem Herde beständig eine rußende Flamme aufstieg, bei großem Luftüberschuß doch nur wenig brennbare Gase enthielten (1,1 Proc. CO und 0,4 Proc. H).

Dieses Auftreten brennbarer Gase neben großem Luftüberschuß ist oft selbst bei den größten Feuerungsanlagen beobachtet worden und in der Regel wird sogar dieser Fall öfter vorkommen als der, daß die Verbrennungsproducte frei von brennbaren Gasen sind. Die Beimischung brennbarer Gase bei Luftüberschuß wird besonders dann leicht vorkommen, wenn die Brennstoffstücke von sehr verschiedener Größe sind, sowie bei sehr bituminösen Kohlen. Selbst kleinere Kohlenstücke werden diesen Fall eher veranlassen als größere, wie dieß meine Versuche mit Kohks zeigen. Bei größeren Feuerungsanlagen ist es dann die Aufgabe, diese Gase mittelst des vorhandenen Luftüberschusses zu verbrennen, ehe sie ihre Wärme an den Wärme aufnehmenden Körper abgeben.

Um nun aber diese Gesetze der Verbrennung praktisch nutzbar zu machen, ist es noch nothwendig den Widerstand zu kennen, welchen die im Herde aufgeschichteten Brennstoffstücke dem Luftstrom entgegensetzen, weil wir sonst nicht mit Sicherheit den erforderlichen Luftstrom herstellen können.

Ehe ich auf diesen zweiten Abschnitt meiner Versuche übergehe, muß ich darauf aufmerksam machen, daß ich bei der ganzen Erörterung die Verwendung des Brennstoffes in möglichst gleichförmigen Stücken voraussetze; diese Forderung wird allerdings von vielen Technikern als eine ganz unzulässige betrachtet werden.

Mit Sicherheit kann ich nicht behaupten, daß eine solche Sortirung

und Façonnirung der Brennstoffe in allen Fällen ökonomisch lohnend seyn werde, gewiß aber ist, daß sie es in sehr vielen Fällen seyn würde.

Um sehr hohe Temperaturen in Wind- und Flammöfen hervorzubringen, ist die Gleichförmigkeit der Brennstoff-Stücke fast unerläßlich, wie Jeder weiß, der einmal den Versuch gemacht hat, und selbst für die unbedeutendsten Feuerungsanlagen wirkt diese Vorsichtsmaßregel günstig, weil nur in diesem Falle die Luftströmung eine regelmäßige ist und seyn kann, und weil dadurch von vornherein der Mischung von brennbaren Gasen mit Luftüberschuß in den Verbrennungsproducten gesteuert wird, denn diese Erscheinung ist wohl diejenige, welche der Brennstoff-Oekonomie am meisten entgegentritt.

In Amerika werden alle Anthracitkohlen gut sortirt in sehr gleichförmigen Stücken in den Handel gebracht, und es ist doch gewiß anzunehmen, daß die Amerikaner eine solche Sortirung nicht vornehmen würden, wenn ihnen die Erfahrung nicht dargethan hätte, daß sie vortheilhaft ist.

Allerdings sind manche Steinkohlensorten so brüchig und geneigt zu Pulver zu zerfallen, daß eine Sortirung derselben unausführbar erscheint; wenn man aber den Vortheil der Gleichförmigkeit der Brennstoff-Stücke einmal erkannt haben wird, so werden sich gewiß auch für letzteren Fall Mittel finden lassen, sey es durch Darstellung von Conglomeraten, durch Pressen oder auf andere Weise.

Der Widerstand, welchen die Brennstoff-Stücke im Herde der zuströmenden Luft entgegensetzen, besteht einerseits in der Reibung der Luft in den engen Canälen zwischen den Stücken, durch welche sie sich hindurchdrängt, und andererseits in den vielfachen Biegungen welche die Luft um die Brennstoff-Stücke herum zu machen genöthigt ist.

Es wird also dieser Widerstand um so größer werden, je kleiner die Brennstoff-Stücke sind, durch welche die Luft sich hindurcharbeiten muß, weil bei gleichbleibendem Volumen der Schicht die Reibungsflächen sich unverhältnißmäßig vermehren und weil die Umbiegungen der Luft mit der Anzahl der über einander liegenden Brennstoff-Stücke sich viel öfter wiederholen.

Daher ist ein allgemeiner Widerstands-Coefficient für den Herd ein Unding, das zu großen Irrthümern Anlaß geben könnte.

Die Reibung berechnet sich nach der bekannten Formel

$$P = \frac{kLU}{4S} \cdot p,$$

worin k den Reibungs-Coefficienten 0,024, L die Länge der Canäle und U den Umfang derselben, p die der Geschwindigkeit

entsprechende Druckhöhe, S den Gesammt-Querschnitt der Canäle bezeichnet.

Die Werthe von L U sind offenbar gleich den Contactflächen, wie solche oben angegeben sind; ebenso sind die Werthe von S gleich den oben angegebenen Querschnitten des freien Raumes zwischen den Brennstoff-Stücken.

Für die Versuche	I	II	III	IV	V
ist L U =	0,1347	0,36444	0,71077	0,15715	0,42519
und S =	0,0051725	0,007008	0,009112	0,0051725	0,007008

Für die Versuche	VI	VII	VIII	IX
ist L U =	0,82924	0,23498	0,63576	1,2399
und S =	0,009112	0,0051725	0,007008	0,009112

Die Werthe von p hingegen müssen aus der Analyse der Verbrennungsproducte berechnet werden.

Für alle Versuche hier diese Rechnungen auszuführen, wäre zu weitläuftig; ein Beispiel und die Angabe der Resultate mögen genügen.

Wir wählen als Beispiel den Versuch VI, weil dabei alle möglichen Fälle vorkommen.

Die in Kubikmetern gefundenen Volume werden in Kilogramme umgerechnet, und diese Gewichte der einzelnen Bestandtheile mit der ihnen zukommenden specifischen Wärme multiplicirt. Die Summe dieser Producte gibt dann die Wärmemenge, welche die Verbrennungsproducte für jeden Grad des (Celsius'schen) Thermometers aufnehmen.

Kub. Met.	5,0626	N	=	Kil. 6,3614	× 0,244	=	1,5522
	0,068891	O	=	0,089863	× 0,2182	=	0,019608
	1,256700	CO^2	=	2,471400	× 0,2164	=	0,534800
	0,033477	CO	=	0,041896	× 0,2479	=	0,010385
	0,0095647	H	=	0,0008571	× 3,4046	=	0,002918
	0,0314080	HO	=	0,0252760	× 0,475	=	0,012006
	6,4626407						2,131917

Es sind Kil. 0,674 Kohlenstoff zu Kohlensäure verbrannt worden, welche à 8000 erzeugt haben 5392 Wärme-Einheiten

von dieser producirten Wärme kommt in Abzug

die latente Wärme von 0,016 Kil. HO à 540 8

5384 W. E.

Und nun ergibt sich die Temperatur dieser Verbrennungsproducte in dem Momente wo sie die Schicht im Herde verlassen, durch Division der Wärmecapacität in die producirte Wärme:

$$\frac{5384}{2,1319} = \text{Temperatur } 2525^0 \text{ C.}$$

Wir nehmen einstweilen an, daß die Verbrennungsproducte mit dieser Temperatur durch die Brennstoff-Schicht streichen und daß sie folglich ein dieser Temperatur entsprechendes Volumen einnehmen.

Das Volumen dieser Verbrennungsproducte, die in einer Stunde durchgehen, ist 6,4626 Kub. Met. bei 0^0, daher bei $2525^0 = 66{,}267$ Kub. Met., was per Secunde 0,018408 Kub. Met. ausmacht.

Da der Querschnitt des freien Raumes zwischen den Brennstoff-Stücken 0,009112 Quadratmeter ist, so ist die Geschwindigkeit womit die Gase durchströmen $= \frac{0{,}018408}{0{,}009112} = 2{,}022$ Met. $= v$.

Dieser Geschwindigkeit entspricht aber die Druckhöhe $p = \frac{v^2}{2g}$ $= 0{,}20849$ Meter, als Säule von Verbrennungsproducten gemessen.

Somit können wir jetzt alle Werthe in die Formel einsetzen und haben:

$$\frac{0{,}024 \,.\, 0{,}82924}{4 \,.\, 0{,}009112} \,.\, 0{,}20849 = p' = 0{,}11384.$$

Nun sind die Temperaturen der Verbrennungsproducte bei den verschiedenen Versuchen und die daraus berechneten Druckhöhen folgende:

	I	II	III	IV	V
Temperatur	1047^0	1758^0	2709^0	1501^0	2048^0
$p =$	0,5341	0,6536	0,4825	0,4810	0,3985

	VI	VII	VIII	IX
Temperatur	2525^0	1398^0	2706^0	879^0
$p =$	0,2085	0,4113	0,29467	0,015954

Diese Werthe von p dienen uns ferner zur Berechnung des Widerstandes welcher durch die Umbiegungen der strömenden Luft veranlaßt wird. Wir nehmen an, daß eben so viele Umbiegungen im rechten Winkel stattfinden, als Brennstoff-Stücke in der Schicht auf einander gelagert sind.

Wenn also z. B. die Stücke 20^{mm} Durchmesser haben und die Schichthöhe 186^{mm} ist, so sind $\frac{186}{20} = 9{,}3$ Stücke auf einander gelagert und wir haben einfach $9{,}3 \,.\, p = p''$ als Widerstand für diese Umbiegungen.

Es wären noch die Contraction beim Eintritt in die Brennstoff-Schicht und die Expansion beim Austritt aus derselben in Rechnung zu bringen; da dieß aber nur sehr kleine Werthe ergibt und überhaupt die ganze Berechnung der Widerstände nur Annäherungsresultate geben kann, so lassen wir alle Complicationen bei Seite.

Um nun die so berechneten Widerstände mit dem Versuche vergleichbar zu machen, ist die Temperatur der in den Kamin tretenden Verbrennungsproducte pyrometrisch genau gemessen worden; sie war

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
173^0	308^0	318^0	193^0	255^0	240^0	132^0	227^0	339^0

Da ferner die Volume der Verbrennungsproducte bei 0^0 durch die Analyse bekannt sind, so erübrigt nur noch, diese Volume auf obige Temperaturen und per Secunde zu berechnen, und das erhaltene Resultat durch den Querschnitt des Kamines (= 0,00465 Quadratmeter) zu dividiren, um die Geschwindigkeit zu erhalten, womit diese Gase einströmen.

Aus dieser Geschwindigkeit ist die entsprechende Druckhöhe nach $\frac{v^2}{2g}$ zu berechnen; diese Druckhöhe dient uns dann um den Widerstand im Kamine selbst = p''' zu berechnen.

Die Summe der consumirten Druckhöhen $p' + p'' + p''' = P$ muß gleich seyn derjenigen Druckhöhe, welche der Kamin vermöge seiner Höhe und der Temperatur in demselben hervorzubringen vermag.

Diese Druckhöhe ist $= P = h - hsy$, worin h die Höhe des Kamines bezeichnet, s die Dichte der Verbrennungsproducte, welche ihrer Temperatur entspricht und y die Dichte, welche ihrer Zusammensetzung zukommt.

Die Werthe von y lassen sich aus den früheren Berechnungen leicht ableiten; dividirt man das Volumen der Verbrennungsproducte in deren Gewicht, so erfährt man das Gewicht von 1 Kubikmeter derselben und man hat, wenn x dieses Gewicht ist, $y : 1 = x : 1{,}29366$.

Folgende Werthe für s und y sind die den verschiedenen Versuchen zukommenden:

bei 10 Meter Kaminhöhe daraus	I	II	III	IV
s =	0,61198	0,46974	0,46180	0,58571
y =	1,0245	1,0492	1,0862	1,0383
P =	3,7304	5,0711	4,9839	3,9188

V	VI	VII	VIII	IX
s = 0,51690	0,53202	0,67395	0,54586	0,44594
y = 1,0612	1,0754	1,0378	1,0581	1,0067
P = 4,5147	4,2785	3,0057	4,2241	5,5108

Da der Kamin die Gase durch vier volle Biegungen im rechten Winkel führt, so ist der Widerstand in demselben 4mal die berechnete Druckhöhe + 1mal die Druckhöhe für die effective Ausflußgeschwindig-

keit. Letztere ist wohl etwas kleiner, als sie so berechnet ausfällt, weil die Temperatur abnimmt, bevor die Verbrennungsproducte in die Luft treten; da wir aber diese Temperatur nicht kennen, so unterbleibt die Correction, wogegen als Compensation für Reibung im Kamine nichts berechnet ist.

		I	II	III	IV
Die producirten Druckhöhen sind:	P =	3,7304	5,0711	4,9839	3,9188
Widerstand der Reibung	p′ =	0,08315	0,20393	0,22582	0,08768
Widerstand der Umbiegungen	p″ =	0,94609	3,06250	2,56410	0,99401
Widerstand im Kamine	p‴ =	2,67050	3,26790	2,41250	2,40500
		3,70004	6,53433	5,20242	3,48669
Differenzen gegen P		— 0,03036	+ 1,46129	+ 0,21852	— 0,43211

	V	VI	VII	VIII	IX
P =	4,5147	4,2783	3,0057	4,2241	5,5108
p′ =	0,14507	0,11385	0,11211	0,16039	0,000130
p″ =	2,17830	1,29270	1,25700	1,97970	0,470010
p‴ =	1,99240	1,05640	2,05650	1,59650	2,526900
	4,31577	2,46295	3,42561	3,73659	3,997040
Differenzen gegen P	— 0,19893	— 1,81535	+ 0,41991	— 0,48751	— 2,513760

Wie man sieht, geben von neun Versuchen sechs, nämlich I, III, IV, V, VII und VIII sehr annähernde Resultate, und zwar in höherem Grade als sich erwarten ließ, wenn man bedenkt wie viele Nebenumstände die Resultate modificiren können. Die größte Differenz zeigt der Versuch IX, der Fall, wo mehr CO als CO^2 in den Verbrennungsproducten auftrat. Die Ursache dieser großen Differenz liegt theilweise darin, daß im unteren Theile der Schicht sich zuerst Kohlensäure bildet, wodurch dort die Temperatur viel höher, folglich auch die Geschwindigkeit und daher der Widerstand größer wird. Aehnliches kommt bei Versuch VI vor.

Trotz dieser Anomalien läßt sich erkennen, daß der Widerstand des Brennstoffes in der angegebenen Weise sehr annähernd bestimmt werden kann.

Das Verhalten anderer Brennstoffe als Kohks müßte durch Versuche mit einem größeren Verbrennungsapparate ermittelt werden, bei

dem der Zug leicht regulirt werden kann und welcher den Rost von Schlacken frei zu halten gestattet.

Indessen ist sehr zu befürchten, daß bei größeren Dimensionen und einigermaßen größerem Consum solche Versuche wenig Erfolg gewähren würden, denn wenn wir die für Kohks gewonnenen Resultate auf größere Apparate anzuwenden versuchen (wie im Folgenden auseinandergesetzt wird), so ergibt sich, daß dann den zu stellenden Forderungen wenigstens für die Feuerungen stationärer Dampfkessel nicht entsprochen werden kann, und daraus erklärt es sich, daß selbst bei den besten Anlagen dieser Art mit 1 Kil. Steinkohle höchstens 7 Kil. Dampf erhalten werden, während man wenigstens 10 Kil. erhalten sollte.

Nehmen wir an, wir hätten per Stunde 100 Kil. Kohks zu verbrennen und verwenden dazu einen Rost von 2 Quadratmeter, so wird der Querschnitt des freien Raumes zwischen den Kohksstücken $= 2 . 0{,}2146 = 0{,}4292$ Quadratmeter seyn.

Das Luftvolumen, welches zur vollkommenen Verbrennung von 100 Kil. Kohks ohne Luftüberschuß erforderlich ist, beträgt 769,4 Kubikmeter von 0^0, also per Secunde 0,2137 Kubikmeter.

Die Geschwindigkeit der Luft in der Kohksschicht ist daher $=$

$$\frac{\text{Volumen der Luft}}{\text{Querschnitt zwischen den Kohks}} = \frac{0{,}2137}{0{,}4292} = v = 0{,}4979 \text{ Meter.}$$

Da nun in Versuch III bei der absolut vollkommenen Verbrennung die Geschwindigkeit per 1 Quadratmeter Contactfläche $= 0{,}39605$ Met. ist, so wird die nöthige Contactfläche für die Geschwindigkeit 0,4979 Met. $=$

$$0{,}39605 : 0{,}4979 = 1 : x = 1{,}2445 \text{ Quadratmeter seyn.}$$

Nehmen wir an, die Kohksstücke haben einen Durchmesser von 20 Millimeter, so bietet ein Kubikmeter derselben 157 Quadratmeter Contactfläche; folglich würde das Volumen der Kohksschicht im Herde nicht mehr als $\frac{1{,}2445}{157} = 0{,}007927$ Kubikmeter betragen dürfen, und die Schichthöhe nur $\frac{0{,}007927 \text{ Kub. Met.}}{2 \text{ Quadratmeter}} = 0{,}0039635$ Met. werden.

Diese Forderung kann aber in Wirklichkeit nicht erfüllt werden, da einerseits Kohksstücke von 20 Millimet. Durchmesser unmöglich eine Schicht von 3,9 Millimet. bilden können und andererseits, wenn auch die Kohks die Größe von Rapsaat (circa 1 Millimet. Durchmesser) hätten, kein Heizer dieselben auf dem Roste gleichförmig auf 3,9 Millimet. Höhe auszubreiten vermöchte.

Natürlich wird die Schichthöhe um so größer werden, je mehr der Querschnitt des Rostes abnimmt.

Machen wir nun dieselbe Berechnung für Rostflächen von

1 Q. M.; 0,75 Q. M.; 0,5 Q. M. und 0,25 Q. M.,

so werden die durch 0,2146 Q. M. (den Raum zwischen den Kohksstücken) reducirten Querschnitte =

0,2146 Q. M.; 0,16095 Q. M.; 0,1073 Q. M. und 0,05365 Q. M.; daraus ergibt sich die Geschwindigkeit des die Kohks durchziehenden Luftstromes $\frac{V}{S} = v =$

1,01258 Met.; 1,3333 Met.; 2,0000 Met. und 4,0000 Met., dann die für diese Geschwindigkeiten erforderlichen Contactflächen = 0,39605 : v = 1 : x =

2,5567 Q. M.; 3,3665 Q. M.; 5,0499 Q. M. und 10,0998 Q. M., daraus das Volumen der Schichten $= \frac{\text{Contactfläche}}{157} =$

0,016285 K. M.; 0,021443 K. M.; 0,032159 K. M. und 0,06433 K. M. und daraus endlich die Schichthöhen $= \frac{\text{Volumen}}{\text{Rostfläche}} =$

0,016285 Met.; 0,0286 Met.; 0,06432 Met. und 0,25732 Meter.

Man sieht auf den ersten Blick, daß nur die zwei letzteren Kohksschichten eine genügende Höhe geben, um dieselbe wirklich einhalten zu können.

Aber die Schicht-Volume		0,032159 K. M. und	0,06433 K. M.
geben à 400 Kil. per 1 Kub. Met.		12,86 Kil.	25,732 Kil.

und um daher diese Schichten zu unterhalten, müßte der Heizer so zu sagen jeden Augenblick Brennstoff aufgeben, da von diesen Gewichten das eine in einer Stunde $\frac{100}{12,86} = 7$ bis 8mal und das andere 4mal consumirt wird; um folglich die Schicht auf richtiger Höhe zu erhalten, müßten wenigstens alle 2 Minuten 3,33 Kil. und alle 3 Minuten 5 Kil. aufgegeben werden, was in der Praxis so lästig wäre, daß es kaum bewerkstelligt werden könnte.

Untersuchen wir aber nun noch, welchen Widerstand diese kleinen Schichthöhen dem Luftstrome darbieten würden.

Das Volumen der Verbrennungsproducte von 100 Kil. Kohks ist bei 0° = 769,4 Kubikmeter, bei deren Anfangstemperatur von 2709° aber = 8408,3 Kub. Met. und per Secunde = 2,3357 Kub. Met.

Daher sind die Geschwindigkeiten bei den Querschnitten zwischen den Kohksstücken von 0,1073 Q. M. und 0,05365 Q. M.

$$v = \frac{2,3357}{0,1073} = 21,768 \text{ Met. und } \frac{2,3357}{0,05365} = 43,536 \text{ Meter;}$$

die diesen Geschwindigkeiten entsprechenden Druckhöhen aber sind:

24,164 Met. und 96,654 Met.

Daher würden die Widerstände gegen den Strom seyn:

für Reibung $\frac{0{,}024 \cdot 5{,}0449}{4 \cdot 0{,}1073} \cdot 24{,}164 =$ 6,817 und 109,150

für Umbiegungen $\frac{64}{20} \cdot 24{,}164 =$ 77,326 und 1242,000

in Summa 84,143 Met. und 1351,150 Met.

in Säulen von Verbrennungsproducten ausgedrückt = P.

Selbst bei der ungünstigen Annahme, daß die Verbrennungsproducte mit 300° Temperatur durch den Kamin evacuirt werden, würde die Ueberwindung dieser Widerstände Kaminhöhen erfordern von:

$$h = \frac{P}{1 - sy} = \frac{84{,}143}{1 - 0{,}4763 \cdot 1{,}0862} = 174{,}34 \text{ Meter und}$$

$$\frac{1351{,}15}{1 - 0{,}4763 \cdot 1{,}0862} = 2799{,}4 \text{ Met.}$$

In letzterer Formel bezeichnet P die Druckhöhe, s das specifische Gewicht der Gase, welches ihrer Temperatur zukommt und y das ihrer Zusammensetzung zukommende.

Praktiker würden, um 100 Kil. Kohks per Stunde zu verbrennen, dem Roste 1 Quadratmeter geben, welcher zwischen den Stücken 0,2146 Q. M. Raum läßt; daher wäre die Geschwindigkeit der Verbrennungsproducte $= \frac{2{,}3357}{0{,}2146} = 1{,}09 = v$

und die entsprechende Druckhöhe 0,06058 Met., und darnach der Widerstand

der Reibung $\frac{0{,}024 \cdot 15{,}7}{4 \cdot 0{,}2146} \cdot 0{,}06058 = 0{,}02659$

der Umbiegungen $\frac{100}{20} \cdot 0{,}06058 = 0{,}3029$

in Summa 0,5688 Met.

Die dazu erforderliche Kaminhöhe wäre nur:

$$\frac{0{,}5688}{1 - 0{,}4763 \cdot 1{,}0862} = 1{,}178 \text{ Meter.}$$

Da man aber meistens sehr hohe Kamine baut, so wird die von uns berechnete Geschwindigkeit weit überschritten; dieß ist aber auch nothwendig, denn sonst würden die Verbrennungsproducte nur brennbare Gase enthalten, da bei der Contactfläche von 15,7 Quadratmeter per 1 Q. M. die Geschwindigkeit der Luft nur $\frac{1{,}01258}{15{,}7} = 0{,}06449$ Met., folglich niedriger als in Versuch IX seyn würde.

Man erhält im günstigsten Falle ein Resultat, wie das des Ver-

suches VII, welcher eine Anfangstemperatur von höchstens 1400° aus-weist; oder wie in Versuch VIII, wo eine Quantität Kohlenstoff bloß zu Kohlenoxyd verbrannt wurde und daher ein Theil der Wärmemenge ver-loren gieng, welche der Brennstoff sonst zu geben vermöchte.

Bessere Resultate erhält man allerdings bei Locomotiven, wo die Ansaugung der Luft durch Dampf-Injection in den Kamin stattfindet; ferner bei Schweiß- und Puddelöfen, wo die Temperatur im Kamin sehr hoch ist, so daß bedeutende Widerstände überwunden werden können.

Aus diesen Verhältnissen ergibt sich bezüglich der Frage der Rauch-verhütung unmittelbar, daß, da das Auftreten von Rauch nicht beseitigt werden kann, ohne die hierzu nothwendige Luftmenge zuzuführen, diese Aufgabe an derselben Klippe scheitert, wie die vollkommene Verbrennung des festen Kohlenstoffes, nämlich daran, daß es an der Kraft fehlt, den Widerstand zu überwinden, der bei richtiger Bemessung der Contactfläche immer sehr groß wird.

Um bei Steinkohle die zur Verbrennung der auftretenden Kohlen-wasserstoffe erforderliche Luftmenge zuzuführen, wird diese Kraft noch bedeutend größer, da Steinkohle mittlerer Qualität über $3^1/_2$ Procent freien Wasserstoff enthält, der 21 Proc. Kohlenstoff in CH überführt, welcher Kohlenwasserstoff etwas mehr als halb so viel Luft zu seiner Verwandlung in CO^2 und HO erheischt als der übrigbleibende feste Kohlenstoff. Durch diese Vermehrung der Luftmenge wird natürlich die Geschwindigkeit zwischen den Brennstoff-Stücken noch größer und dadurch wächst der Widerstand in quadratischem Verhältnisse.

Noch mehr steigert sich die Schwierigkeit dadurch, daß der feste Kohlenstoff in Form von Kohks, wie er bei Steinkohlenfeuerung auf dem Roste zurückbleibt, nachdem die Kohlenwasserstoffe abdestillirt sind, viel poröser ist als die in Kohksöfen dargestellten Kohks, daß daher derselbe bei gleichem Volumen eine größere Geschwindigkeit der durchströmenden Luft erfordert.

Aus Allem diesem geht hervor, daß nur eine continuirliche Speisung des Herdes den Rauch beseitigen kann, ohne zugleich Luftüberschuß in die Verbrennungsproducte zu bringen; daß ferner, um in letzteren weder Luftüberschuß noch brennbare Gase auftreten zu lassen, der Herd einen sehr kleinen Querschnitt haben muß, wobei aber eine Zugkraft verfügbar seyn muß, welche einer Säule von Verbrennungsproducten von 25 bis 100 Meter Höhe entspricht.

Nur unter solchen Bedingungen wird es möglich seyn, bei directer Verbrennung der Brennstoffe den theoretischen Nutzeffect derselben zu er-reichen; die Aufgabe, welche man sich hierbei stellt, ist aber auf

anderem Wege schon längst gelöst, denn wenn man (wie bei der sogenannten Gasheizung) die Brennstoffe zuerst in brennbare Gase verwandelt und dann diese durch Zuführung der nöthigen Luftmenge verbrennt, so wird nicht nur das Auftreten von Rauch sicher vermieden, sondern es gelingt auch bei richtiger Befolgung der geltenden Gesetze, allen Kohlenstoff in Kohlensäure und allen Wasserstoff in Wasser überzuführen, ohne daß dieselben mit unverbrannter Luft gemischt wären.

Straßburg, den 20. Mai 1866.

XXII.

Wasserhebungsmaschine von Baudot, Maschineningenieur in Nantes.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1866, S. 232.

Mit Abbildungen auf Tab II

Man hat sich oft und vielseitig mit dem Heben des Wassers auf bedeutende Höhen beschäftigt, welche die natürliche Wirkungssphäre des atmosphärischen Druckes übersteigen und bei denen man daher genöthigt ist, die Steighöhe in mehrere Stationen abzutheilen und ebensoviele Pumpen anzubringen, welche gleichzeitig durch eine einzige Stange von großer Länge betrieben werden, die von einem an der Oberfläche befindlichen Mechanismus in Bewegung gesetzt wird. [14]

Dieser Fall tritt namentlich bei den Bergwerken ein, wo der Motor häufig nur über der Erde anzubringen ist und wo man ihn dann durch eine lange und schwere Stange mit den Pumpen in Verbindung setzt, welche in der ganzen Höhe des Schachtes angeordnet sind.

Die von Baudot erfundene und am 28. Juni 1855 in Frankreich patentirte Maschine dient zu einem derartigen Heben des Wassers durch bloßes Ansaugen, aber bei ihr ist die mechanische Transmission von dem Motor nach den verschiedenen Zwischenposten durch eine Transmission ersetzt, welche wir „pneumatische" nennen wollen, da der Motor selbst die einzige Pumpe des ganzen Systems ist.

Um das System der Maschine leicht übersehen zu können, ist in

---

[14] Man sehe die atmosphärische Pumpe von George im polytechn. Journal Bd. CLXVIII S. 99 und die Pumpe mit hydrostatischem Gestänge von Prud'homme in Bd. CLXXVI S. 173.

Fig. 1 ein Schacht dargestellt, dessen Tiefe gleich der mehrmaligen directen natürlichen Saughöhe, d. h. gleich mehrmals der Höhe von 10,33 Mtr. ist und für diese Tiefe sind soviele mit einander verbundene Apparate A angeordnet, als die Anzahl der Saughöhen beträgt (die Saughöhe muß in der Praxis etwas geringer angenommen werden als in der Theorie); alle diese Apparate stehen zugleich mit der über der Erde angebrachten Luftpumpe B, dem erwähnten Motor in Verbindung.

Die Figuren 2, 3 und 4 stellen einen von den einander gleichen Apparaten A dar, zu deren Verständniß daher eine einzige Beschreibung genügt.

Figur 2 stellt den Querschnitt eines solchen Apparates A dar, der aus einem gußeisernen, durch eine Scheidewand halbirten Kasten und aus den beiden Pumpencylindern C besteht, welche sogenannte regulirende Kolben D enthalten; die Anordnung dieser, durch einen Balancier verbundenen Kolben ist aus der Seitenansicht des Apparates in Fig. 3 erkenntlich, wo der eine Pumpencylinder in der Seitenansicht, der andere im Durchschnitt dargestellt ist.

Betrachten wir zur Vereinfachung unserer Beschreibung nur einen einzigen Apparat und von diesem auch nur eine von seinen inneren Abtheilungen, so sieht man, daß in den Boden des Kastens A zwei Rohre E und E′ einmünden, welche mit den Kugelventilen F und F′ versehen sind; durch das Rohr E fließt das gehobene Wasser in den Apparat (es ist im Vergleiche mit einer Pumpe das Saugrohr) und durch das Rohr E′ tritt das Wasser aus, um in den nächst höheren Apparat zu steigen (es ist also das Steigrohr). Die Figur 1 zeigt jedoch, wie wir bald erklären werden, daß die verschiedenen Apparate A, aus welchen die Wasserhebungsmaschine besteht, miteinander durch in gleicher Weise angeordnete Rohre in Verbindung stehen, die das Wasser aus dem einen Apparate in den anderen saugen und hierbei für den einen als Saugrohr, für den anderen aber als Steigrohr dienen.

Jeder Cylinder C, welcher den regulirenden Kolben D einschließt, steht mit der zu ihm gehörigen inneren Abtheilung A in directer Verbindung einerseits, nämlich unter dem Kolben D, durch das Rohrstück a, andererseits durch ein Rohr G, dessen Mündung in der Abtheilung genau über der Kugel F′ liegt und sogar einen Sitz zur Aufnahme der letzteren bildet. Das entgegengesetzte Ende des Rohres G führt in den oberen Theil des Cylinders C, welcher durch einen büchsenartigen Deckel b geschlossen wird, der mit der Luftpumpe B durch ein Rohr H communicirt, welches auch mit allen anderen Apparaten des Systems in Verbindung steht (man s. Fig. 1).

Ehe wir zur Erklärung des Spieles von diesem Mechanismus übergehen können, müssen wir die Construction dieses Cylinders C genau beschreiben.

Das Innere desselben enthält eine Anzahl der Länge des Cylinders nach sich erstreckender und genau gefräßter Vorsprünge oder Führungen (Fig. 2 und 3), und bildet so eine, zum Zwecke des leichteren Spieles und Uebergreifens des Kolbens unterbrochene cylindrische Fläche; der Kolben D gleitet auch noch in zwei Liderungen d und d' von aufgekrämptem Leder; der Raum zwischen diesen beiden Liderungen ist der einzige Theil des ganzen Apparates, welcher beständig mit der atmosphärischen Luft vermittelst einer oder mehrerer Oeffnungen e (Fig. 2) in Verbindung steht, durch die sie eindringen und dann in dem Raume vermittelst einer Kehle, welche die vorspringenden Führungen c durchschneidet und die Verbindung zwischen denselben herstellt, frei circuliren kann.

Fassen wir das Vorstehende kurz zusammen:

1) bei der in Fig. 2 gezeichneten Stellung ist die Abtheilung A durch das Rohr G, den Deckel b und das gemeinschaftliche Rohr H mit der Luftpumpe in Verbindung;

2) dieselbe Abtheilung steht mit dem unteren Theile des Cylinders C in Verbindung;

3) die äußere Luft hat nur zwischen den zwei Liderungen des Kolbens D Zutritt.

Nimmt man an, diese Stellung sey die anfängliche und der Apparat, mit dem wir uns beschäftigen, sey der unterste, dessen Rohr E in das Wasser eintaucht, welches man ausschöpfen will, so ist die Wirkungsweise der Maschine folgende:

Setzt man die Luftpumpe B in Bewegung, so entsteht der luftleere Raum in allen Abtheilungen A und es werden daher die Kugeln F und F' in allen Rohren E und E' gehoben, welche die verschiedenen Apparate mit einander verbinden. Betrachten wir uns zunächst den untersten Apparat, welcher in unmittelbarer Verbindung mit dem auszuschöpfenden Wasser steht; hier steigt das Wasser, da seine freie Oberfläche beständig dem Einflusse des atmosphärischen Druckes ausgesetzt ist, in dem unteren Rohre E auf, hebt die Kugel F und dringt in die Abtheilung A ein. Sobald nun der Boden dieser Abtheilung mit einer genügend hohen Wasserschicht bedeckt ist, schwimmt die andere Kugel F' auf dem Wasser; mit der Zunahme des Wassers in der Abtheilung steigt auch die schwimmende Kugel immer mehr in die Höhe und es tritt endlich ein Zeitpunkt ein, wo sie die Mündung des Rohres G erreicht (die punktirte Lage in Fig. 2), sich genau an dieselbe anlegt und dann die

Einwirkung des luftleeren Raumes auf das Innere der Abtheilung ganz unterbricht.

Sobald die Luftpumpe in der Abtheilung zu wirken aufhört, hebt das aufsteigende Wasser vermöge seiner lebendigen Kraft, weil es keinen anderen Raum findet, den es einnehmen könnte, den Kolben D; durch das Aufsteigen des letzteren wird die Liderung d frei und in Folge dessen kommt der zwischen den Liderungen d und d' enthaltene Raum, in welchem fortwährend atmosphärische Luft vorhanden ist, in directe Verbindung mit dem in der Abtheilung A enthaltenen Wasser.

Die atmosphärische Luft drückt dann unter den Kolben und hebt denselben vollends, bis sein conischer Obertheil die Mündung g' schließt, welche mit der Luftpumpe B in Verbindung steht.

Da die atmosphärische Luft dann von oben und von unten auf das Wasser drückt, so drängt sie dasselbe zurück und zwingt es durch das Rohr E' aufzusteigen, welches nun in Bezug auf den nächst höheren Apparat als Saugrohr wirkt.

Sobald die Abtheilung A wasserleer geworden ist, aber sich mit atmosphärischer Luft angefüllt hat, ist die Kugel F', welche mit dem Wasser fiel, wieder auf ihrem Sitze angekommen und es beginnt ein neues Spiel; nur kann vermöge einer besonderen Anordnung die Communication mit dem luftleeren Raume erst nach der Rückkehr der Kugel F' auf ihren Sitz wieder eintreten. Zu diesem Zwecke hat der Kolben D oben den conischen Theil g (Fig. 3), welcher sich bei dem Aufsteigen desselben in dem Cylinder C auf den entsprechend geformten Sitz g' (Fig. 2) auflegt, der, wie erwähnt, in dem Deckel b des Cylinders angebracht ist. Sobald dieser Schluß stattfindet, wird, da dieser Deckel den alleinigen Zugang zu dem nach der Luftpumpe führenden gemeinschaftlichen Rohre H bildet, jede Verbindung mit der Luftpumpe absolut solange aufgehoben bis der Kolben D wieder in seine frühere Stellung herabgeht, was wir sogleich erläutern werden.

Wir haben gesagt, daß jeder von den Apparaten A in zwei gleiche und symmetrische Theile getheilt ist, bei welchen der beschriebene Vorgang, nämlich das Ansaugen und das Hinaufdrücken, gleichzeitig aber in umgekehrter Ordnung stattfindet, d. h. zu derselben Zeit wo in der einen von zwei zusammengehörigen Abtheilungen das Aufsteigen vermöge des luftleeren Raumes (oder die Speisung) erfolgt, wird in der anderen Abtheilung das Aufsteigen durch den Druck der atmosphärischen Luft bewirkt, und umgekehrt.

Nehmen wir den Stand der beiden regulirenden Kolben D nach Fig: 3 an, so wird also offenbar der eine oben am Ende seines Hubes

angelangt seyn, wenn der andere unten steht. Da dieselben aber durch den Balancier I verbunden sind, so muß, sobald das aufsteigende Wasser den unten befindlichen Kolben hebt, dieser den anderen Kolben niederdrücken, daher er die Stellung verläßt, in welcher er die Verbindung mit der Luftpumpe durch seinen conischen Obertheil sperrte; ist dieser Kolben herabgedrückt, so kann die Luftleere neuerdings in der zugehörigen Abtheilung so lange wirken, bis das einfließende Wasser denselben wieder hebt, den anderen Kolben dagegen niederdrückt 2c.

Da zum geeigneten Spiele dieses Mechanismus todte Punkte erforderlich sind, so werden die Stangen h, welche die beiden Kolben mit dem Balancier I verbinden, nicht unverrückbar in die Kolben befestigt, sondern verschiebbar in ein in denselben angebrachtes Loch eingehängt, dessen Boden gegen das Ende der Stange stößt, sobald der Kolben an dem gewünschten Punkte seines Hubes angekommen ist.

Dieses hin- und hergehende Spiel der beiden Kolben, die zu einem und demselben Apparate A gehören und den ununterbrochenen Ausfluß des gehobenen Wassers bewirken, erheischt jedoch die Anwendung eines Vertheilungsschiebers, wie Figur 3 einen solchen im Querschnitt zeigt, welcher in einem horizontalen Canal E^2 angebracht ist, um den Zufluß des Saugrohres E zwischen den beiden Kugelventilen F und den zu denselben gehörigen, nebeneinander befindlichen Abtheilungen zu vertheilen.

Dieser Vertheilungsschieber besteht aus zwei Kolben J und J' von verschiedenen Durchmessern, welche an die gemeinschaftliche Stange j befestigt sind. In dem Augenblicke, wo das Wasser in Folge des leeren Raumes in dem Rohre E steigt, drückt es auf diese beiden Kolben; da sein Druck auf den größeren Kolben größer ist, so werden die beiden Kolben mit ihrer Stange so verschoben, daß das eine von den Kugelventilen F verdeckt, das andere aber bloßgelegt wird; die eine von den beiden Abtheilungen wird dadurch zum Füllen, die andere zum Entleeren vorbereitet. Sobald jedoch der atmosphärische Druck sich in der Abtheilung geltend macht, in welche das Wasser eingeflossen ist, wirkt derselbe, da die Enden des Canals E^2 fortwährend mit den beiden Abtheilungen des Apparates durch die Löcher k und k' in Verbindung stehen, überwiegend auf das äußere Ende des großen Kolbens J, und der ganze Vertheilungsschieber wird in die entgegengesetzte Lage gedrängt, so daß er die Kugel bloßlegt, welche er verdeckte, und umgekehrt.

Um diese Vertheilung des Spieles in den zwei nebeneinander gelegenen Abtheilungen zu vervollständigen, sind auch die Oeffnungen zum Austreiben des Wassers durch einen Canal E^3 (Fig. 4) verbunden,

in welchem eine Kugel F^2 frei spielt, die abwechselnd auf denjenigen der zwei Ventilsitze F' gelangt, dessen Verbindung mit dem Steigrohre E^1 aufgehoben werden soll. Was zwischen zwei übereinander gelegenen Apparaten vor sich geht, findet auch bei allen anderen statt; mit anderen Worten: der untere Apparat schöpft unten in der Wassergrube, und von allen anderen Apparaten schöpfen die einen in den anderen.

Auf diese Weise genügt das continuirliche Spiel der Luftpumpe B, um so viele dem beschriebenen gleiche Apparate gleichzeitig arbeiten zu lassen, als man deren zum Heben des Wassers aus der ganzen Tiefe anbringen muß, welche mehrmals die directe Saughöhe einer Pumpe (10 Meter) in sich begreifen kann. Ein solches System, bei welchem keine Transmission der Bewegung stattfindet, gewährt auch den Vortheil, daß man einer beliebigen von der Verticalen abweichenden Richtung folgen kann, z. B. den horizontalen, schiefen und mehr oder weniger sich schlingelnden Stollen eines Bergwerkes.

Wir haben nun nur noch einige Bemerkungen über den letzten oder obersten Apparat zu machen, welcher von den übrigen Apparaten etwas abweicht.

Da von demselben aus kein Aufsteigen des Wassers mehr statt findet, so wird die Kugel F', wie man aus Fig. 1 ersieht, am Deckel der Abtheilung mittelst eines kleinen Bügels gehalten; dieselbe muß sie daher, wenn sie auf dem steigenden Wasser schwimmt, zuletzt auf die Mündung des (Vacuum-) Rohres G legen. Alle Ventilkugeln F in den Apparaten werden in ähnlicher Weise gehalten; die Kugeln F' aber, welche mit Ausnahme derjenigen in dem letzten Apparate, abwechselnd von dem Boden an die Decke der Abtheilungen gehoben werden, erhalten ihre Führung durch die geraden Drähte m. Dieser obere Apparat muß nothwendig zwei Oeffnungen K für den Abfluß des Wassers nach außen haben, welche mit Klappventilen versehen sind, die diese Oeffnungen während der Thätigkeit der Luftpumpe schließen. E. F.

XXIII.

Apparat zum Condenſiren von Dämpfen und Abkühlen von Flüſſigkeiten, von G. H. Barth in London.

Aus dem London Journal of arts, April 1866, S. 205.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Dieſe Erfindung (patentirt in England am 1. März 1865) bezweckt, die atmoſphäriſche Luft anſtatt des Waſſers zum Condenſiren von Dämpfen und Abkühlen von Flüſſigkeiten bei der Deſtillation oder anderen Proceſſen anwenden zu können. Hierzu läßt man den Dampf oder die Flüſſigkeit in einer Kammer über Platten ſtreichen, zwiſchen denen Röhren liegen, die mittelſt eines ſie durchziehenden raſchen Luftſtromes gekühlt werden. Dieſen Luftſtrom liefert ein Windkeſſel, in welchen die Luft durch einen Ventilator oder ein ſonſtiges Gebläſe gepreßt wird. Der zu condenſirende Dampf oder die abzukühlende Flüſſigkeit zieht nämlich in dem erwähnten Kaſten rück- und vorwärts durch die mittelſt der Platten in demſelben hergeſtellten Zwiſchenräume, welche durch ſie kreuzende kurze horizontale Röhren, durch die man Ströme von trockener oder feuchter Luft preßt, gekühlt werden.

Figur 12 iſt ein ſenkrechter Längendurchſchnitt dieſes Condenſators, welcher die Platten, die kurzen horizontalen Kühlröhren, und die Ein- und Austrittsröhren zeigt; Fig. 13 iſt eine Seitenanſicht des Windkeſſels und Condenſators im Durchſchnitt.

P' iſt die Eintrittsröhre für den zu condenſirenden Dampf oder die zu kühlende Flüſſigkeit, und P^2 iſt die Austrittsröhre für dieſelben. c iſt die Condenſationskammer; t, t, t ſind die kurzen horizontalen Kühlröhren; p, p, p ſind die durch die Platten gebildeten Scheidewände; W iſt der Windkeſſel; V iſt ein Sicherheitsventil; d iſt eine Tropfröhre mit Trichter und Hahn, um Waſſer einzulaſſen, wenn die durch die Röhren ziehende Luft feucht ſeyn ſoll.

XXIV.

W. F. Batho's Expansionsvorrichtung.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Um eine rasche Aenderung der Expansion bei Dampfmaschinen während des Ganges der Maschine zu bewirken, hat W. F. Batho in Birmingham eine Einrichtung getroffen, welche ihm am 14. Februar 1865 patentirt wurde.

Fig. 18 stellt dieselbe im Querschnitt und Fig. 19 im Längenschnitt dar. a bezeichnet das Excenter, b eine kurze Welle mit Schraubengewinde, c ein Schraubenrad, in welches b greift, d die Krummzapfenwelle, auf der das Excenter lose und das Schraubenrad fest sitzt. An der Welle b sitzt ein Stirnrad e, das in das Rad f greift; letzteres sitzt an dem einen Ende einer Welle g, an deren anderem Ende das in die Räder i und k greifende conische Rad h sitzt. Das Rad i ist lose auf der Welle d, das Rad k lose auf der Nabe des Excenters a; die Wellen b und g sind mit dem Excenter fest verbunden. Das Excenter dreht sich in Folge seiner Verbindung mit der Schraube und dem Schraubenrade mit der Krummzapfenwelle, auf der es lose sitzt und nimmt dabei die Stirn- und conischen Räder mit. Wird eines der Räder i, k während des Ganges der Maschine angehalten, so dreht sich das Rad h, das vom Excenter mit herumgeführt wird, in den Zähnen dieses Rades, dreht dadurch die Schraube b und das Schraubenrad c so, daß das Excenter auf der Krummzapfenwelle vor- oder zurückgestellt wird, und regulirt dadurch die Schieberbewegung. Das Festhalten der conischen Räder kann durch eine passende Handvorrichtung bewirkt werden, wenn der Dampfzutritt nach dem Cylinder bei irgend einem Theil des Kolbenhubes abgesperrt werden soll oder man kann auf dieselben den Regulator mittelst eines Bremses oder auf andere Weise wirken lassen. (Nach dem London Journal of arts, Februar 1866, S. 82; aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 12.)

XXV.

Sandbüchsen für Eisenbahnen, von W. Adams.

Aus dem Engineer, April 1866, S. 282.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

In Fig. 20 ist im Längendurchschnitt und in Fig. 21 im Querdurchschnitt eine Sandbüchse nach der neuesten Construction von W. Adams dargestellt; seine Verbesserungen bestehen hauptsächlich in der Anwendung eines Handrades und Schraubenregulators anstatt einer mit Kerben versehenen Stange. Der sorgfältig getrocknete und durchgesiebte Sand fällt genau auf die Schienen, so daß auf einer schlüpfrigen, langen und stark steigenden Strecke keine Verschwendung stattfindet. Die Construction dieser, auf der North-London-Eisenbahn eingeführten Sandbüchsen ist so einfach, daß eine ausführliche Beschreibung derselben überflüssig wäre. Die Stöpsel oder Stopfstangen werden von einer quer durch die Büchse gehenden Feder niedergedrückt und mittelst des Handrades und der Stange in die Höhe gehoben, wie aus den Abbildungen zu ersehen ist.

XXVI.

Maschine zum Anfertigen von Feilen, von Thomas Turton in Sheffield.

Aus dem London Journal of arts, April 1866, S 206.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Maschine (patentirt in England am 4. März 1865) ist in Fig. 23 in einem Verticaldurchschnitt und in Fig. 24 in der Seitenansicht dargestellt; Fig. 25 ist ein Aufriß, welcher die Form der in schwingenden Backen befestigten Stempel zeigt.

A ist die Grundplatte, auf welcher die Ständer a^1 und a^2 befestigt sind; a^3 und a^4 sind gewöhnliche feste und lose Riemscheiben; a^5 ist die Treibwelle, auf welche ein in der Zeichnung nicht sichtbares Schwungrad gekeilt ist. An das andere Ende der Treibwelle ist eine Universalkuppelung a^7, a^7, a^7 befestigt, die das Getriebe a^8 bewegt, welches wieder in das Wenderad a^9 greift und dadurch die Welle b^1, welche in den

Lagern b^2 läuft, in Umdrehung versetzt. Auf der Welle b^1 ist das Getriebe b^3 befestigt, welches in den unteren Sector c^1 greift, der wiederum in den oberen Sector c^2 greift. Beide Sectoren schwingen in den Lagern c^3, c^3 und c^4, c^4.

Die beiden Radsectoren c^1 und c^2 sind solid mit den beiden Backen c^5, c^6 verbunden, in welchen sich passende Sitze befinden, um die Stempel aufzunehmen. Diese Stempel oder Stanzen haben je nach der Dicke der zu fertigenden Feilen verschiedene Halbmesser.

Die Wirkung der Maschine und die Anfertigungsweise von Platten zu Feilen ist nun folgende:

Der Stahl wird zuerst in Platten von geeigneter Größe geschnitten und dann in einem passenden Ofen erhitzt. Die Maschine wird hernach in Bewegung gesetzt, und wenn die Backen sich in der in Fig. 23 gezeichneten Stellung befinden, wird eine Stahlplatte in die Oeffnung c^9 gesteckt, um die Kanten der Feile fertig zu machen. Diese Oeffnung ist an der Peripherie der Stanze etwas weiter gemacht, um die Operation zu erleichtern. Bei der fortdauernden Bewegung drücken die Matrizen vermöge ihrer excentrischen Form mit bedeutender Kraft auf die rohe Platte, geben derselben die Art und Form der Oberfläche, welche sie selbst haben, und schieben gleichzeitig das Stück dem Arbeiter zu, wie es in der punktirten Stellung in Fig. 23 zu sehen ist. Die fortwährende Bewegung der Treibwelle bringt nun mittelst des Getriebes a^8, des Wenderades a^9, des Getriebes b^3 und der Radsectoren c^1 und c^2 die Backen zurück in die gezeichnete Stellung, und macht so die theilweise fertige Feile ganz fertig, nachdem dieselbe in die Oeffnung c^{10} gesteckt wurde; die Feile kehrt dann durch eine andere Schwingung der Backen zum ersten Arbeiter zurück und erheischt jetzt nur noch die Anfertigung der Angel.

XXVII.

Die Abschneidvorrichtung der Hertel'schen Ziegelmaschine; beschrieben von Dr. Rob. Schmidt, Civilingenieur in Berlin.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Seit Einführung der continuirlich arbeitenden Ziegelmaschinen durch E. Schlickeysen in Berlin, und nachdem in Deutschland auch die Maschinenfabriken von Gebr. Sachsenberg in Roslau und Hertel in

Nienburg diesen Zweig des Maschinenbaues in die Hand genommen, ist namentlich die Vervollkommnung der Abschneidvorrichtung solcher Maschinen das Ziel ernsten Strebens geworden. Da nämlich alle continuirlich arbeitenden Ziegelmaschinen einen, aus einem Mundstücke heraustretenden, sich also immer bewegenden Thonstrang liefern, so bestand die bei der Construction einer Abschneidvorrichtung wo möglich zu lösende Aufgabe darin: während der fortschreitenden Bewegung des Thonstranges Ziegel abzuschneiden, welche einerseits überall rechtwinkelig geformt, andererseits rauhe Lagerflächen und endlich, um auch zu Verblendziegeln anwendbar zu seyn, möglichst glatte Seitenflächen haben. In der ersten Zeit des Bestehens der continuirlich arbeitenden Ziegelmaschinen wurden die hier gestellten Anforderungen nur unvollkommen erfüllt; man erhielt namentlich Ziegel, welche nicht überall rechtwinkelige Kanten hatten, indem man die Abschneidvorrichtung nicht an der Bewegung des Thonstranges Antheil nehmen ließ. Die Gebr. Sachsenberg in Roslau waren unseres Wissens die ersten, welche die Abschneidvorrichtung mit einem Wagen verbanden, welcher der Bewegung des Thonstranges folgte und Ziegel mit rechtwinkeligen Kanten lieferte.

Nachdem die Beschreibung der Sachsenberg'schen Abschneidvorrichtung bereits in diesem Journal Bd. CLXXI S. 416 gegeben wurde, wollen wir hier eine speciellere Beschreibung desselben Apparates von der Hertel'schen Maschine [15] liefern.

Die Hertel'sche Abschneidvorrichtung hat natürlich das mit der Sachsenberg'schen gemein, daß dieselbe sich an einem Wagen befindet, welcher der Bewegung des Thonstranges folgt. Fig. 26 ist ein Längen- und Fig. 27 ein Querdurchschnitt der Hertel'schen Abschneidvorrichtung.

Aus dem Mundstück A dieser Maschine wird ein Thonstrang B gepreßt, dessen Höhe gleich einer Ziegelbreite (c. 5 Zoll), dessen Breite aber vier Ziegeldicken (à c. $2^1/_2$ Zoll) plus zwei verloren gehenden Schwarten entspricht, wogegen aus der Längendimension des Stranges die Länge der Ziegel gebildet wird. Unter und vor dem Mundstück ist aus zwei Winkeleisen a,a mit Stützen b,b eine horizontale Bahn gebildet, welche nahe dem Mundstücke vier Rollen c aufnimmt, mit welchen der Thonstrang zunächst in Berührung tritt. Fünf beim Mundstück angespannte Stahldrähte d spalten den Thonstrang hier zunächst in sechs

[15] Man s. über die Hertel'sche Ziegelmaschine polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 403 und 416, Bd. CLXXIV S. 271.

Theile, nämlich in vier Ziegeldicken f und zwei verloren gehende Schwarten i (Fig. 27).

Der Wagen, welcher die eigentliche Abschneidvorrichtung enthält, ist aus zwei Winkelschienen e und zwei Flachschienen g gebildet und mit vier Rädern versehen, die auf den Schienen a ihre Bahn finden. Auf den Winkelschienen e ist eine Anzahl Rollen c' gelagert, welche in gleicher Höhe mit den Rollen c liegen, beim weiteren Vordringen des Thonstranges also die Unterlage für denselben bilden. Auf jede der zwei Langseiten des Wagens ist ein aus Flacheisen bestehendes Gerüst C angenietet, und befinden sich zwischen diesen Gerüsten folgende Theile: zunächst querdurch die Holzplatte h, welche sowohl in der gezeichneten Lage, als auch in der punktirten Lage fixirt werden kann; ferner der aus Flacheisen gebildete Rahmen k, welcher in der Querrichtung des Wagens in Nuthen von C beweglich ist, und den Schneiddraht n enthält; endlich auf jeder Seite des Thonstranges zwei verticale Platten m und m' in solcher Entfernung, daß der Schneiddraht n ungehindert passiren kann. Diese Plattenpaare können mittelst des in Fig. 27 sichtbaren Hebelmechanismus mit den zwei festen Punkten p und p' mehr oder weniger von einander entfernt werden.

Der Betrieb mit diesem Mechanismus geschieht nun in folgender Weise:

Vor Beginn desselben ist der Wagen so weit wie möglich nach Rechts (Fig. 26) zu schieben, und das Gewicht des Hebels q wird die Platten m, m' selbstthätig so weit wie nöthig von einander entfernen, daß der aus dem Mundstücke hervortretende Thonstrang den Wagen ungehindert passiren kann. Die Platte h ist in der gezeichneten Lage fixirt. Sobald nun der Thonstrang gegen diese Platte stößt, wird der Wagen anfangen sich zu bewegen. In diesem Augenblicke hebt der bei q (Fig. 27) befindliche Arbeiter mit der linken Hand den Hebel q, wodurch die Platten m, m' einander genähert werden und der Thonstrang in lothrechter und fester Lage erhalten wird, und schiebt oder zieht den Rahmen k quer durch den Wagen, wodurch das Abschneiden der Ziegellängen stattfindet. Ein zweiter, am Ende der Maschine befindlicher Arbeiter löst nun die Platte h aus ihrer angegebenen Lage und fixirt sie in die punktirte Lage, wornach er die vier Ziegel nebst Schwarten herausnimmt, um sie dem weiteren Transport zu übergeben. Die Schwarten kommen natürlich wieder zur Benutzung und die Arbeit beginnt von Neuem, indem der Wagen wie oben nach Rechts (Fig. 26) geschoben wird.

Im Vergleich mit der Sachsenberg'schen Abschneidvorrichtung hat nach unserer Ansicht die Hertel'sche wohl den Vorzug der größeren

Einfachheit sowohl der Construction als der Handthierung für sich, möchte auch einen forcirteren Betrieb zulassen; indeß liefert sie Steine, bei welchen nur zwei Seitenebenen, die Langseitenebenen, glatt, die beiden anderen dagegen rauh erscheinen. Die Sachsenberg'sche Abschneidvorrichtung liefert dagegen Steine, bei welchen alle vier Seitenebenen glatt sind, also auch allen Anforderungen genügen, die man an Verblendziegel stellen kann.

XXVIII.

Vorrichtung zum Schmieren der Spindeln und verticalen Wellen jeder Art; von Piconne, Neaumet und Pennetean.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1866, S. 270.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die Schmiervorrichtung der Genannten besteht einfach darin, daß an jede Spindel unten ein kleines Gefäß befestigt wird, welches sich mit derselben umdreht und der Dille oder Hülse, welche die Spindel aufnimmt und ihr als Führung dient, das Oel zuleitet.

Die von den Erfindern angestellten Versuche haben bewiesen, daß dieselbe Oelmenge, welche eine auf gewöhnliche Art geschmierte Spindel per Tag verbraucht, bei der in Rede stehenden Schmiermethode einen ganzen Monat und noch länger ausreicht; man kann daher bei Anwendung der letzteren außerordentlich viel an Oel sparen und es wird dabei doch viel wirksamer geschmiert.

Das Gefäß mit dem Oele läßt sich leicht öffnen, um es reinigen, nämlich die von dem Schmiermittel verbleibenden Rückstände, welche sich immer am Boden ansetzen, beseitigen zu können.

Die Construction der neuen Schmiervorrichtung ist aus Fig. 28 ersichtlich, welche eine Spindel b darstellt, deren dillenförmiges Lager C mit dem Oel geschmiert wird, welches in dem kleinen Behälter a enthalten ist; letzterer besteht aus einer Platte p, welche auf die Spindel entweder mittelst einer Schraube v befestigt oder auch direct an dieselbe angeschweißt wird und deren äußerer Umfang mit einem Gewinde versehen ist, auf welches man den Körper oder Mantel des Behälters a aufschraubt. Das Oel wird durch den oberen Theil des Behälters eingeführt, wie dieß die Pfeile anzeigen und sobald die Spindel in Bewe-

gung gesetzt wird, steigt das Oel in der Dille C in die Höhe und schmiert dieselbe beständig.

Zwischen dem unteren Theile der Dille C und der Platte des Behälters muß etwas Spielraum vorhanden seyn, damit die Rückstände der Schmiere beständig auf der Platte zurückbleiben können. Das Reinigen des Behälters ist sehr leicht, da man hierzu nur nöthig hat, den Mantel a abzuschrauben, wodurch die Platte bloßgelegt wird; während des Ganges kann man sich von dem Grade der Klarheit des Oeles überzeugen, indem man den oberen Theil des Lagers berührt.

XXIX.

Tuchbürstmaschine mit zweimaligem Anstrich des Tuches.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die in Figur 29 in perspectivischer Ansicht dargestellte Bürstmaschine zeichnet sich durch einfache und geschmackvolle Construction aus, nimmt nur geringen Raum ein, und wirkt kräftig, weil das Tuch zweimal an der Bürstwalze vorbeigeführt wird.

In den Gestellwänden B ist die Bürstwalze A gelagert, welche, durch die Betriebsriemscheiben a in Umdrehung gesetzt, 400—500 Umgänge per Minute macht; an dem entgegengesetzten Wellenende der Bürstwalze befindet sich ein kleiner Wirtel, welcher die Bewegung mittelst Riemen auf die darunter befindliche, auf einem an der Gestellwand angeschraubten Dorn lose laufende Riemscheibe b überträgt; mit dieser letzteren ist ein kleiner Drehling fest verbunden, welcher in das Zahnrad c eingreift, das wiederum auf der Welle der Zugwalze d aufgekeilt ist und dieser letzteren eine angemessene Geschwindigkeit für das Fortziehen des Tuches ertheilt. Gegen die Zugwalze legt sich die durch Gewicht belastete Druckwalze e, um das Tuch fest zu halten. i sind Querriegel zur Verbindung der Gestellwände, und dieselben dienen gleichzeitig zur Leitung des Tuches, ebenso wie die Leitrollen n. Unter der Maschine steht der Tuchkorbkasten D; unter der Bürstwalze befindet sich ein Staubkasten.

Das in den Tuchkasten gelegte Tuch geht an der Vorderseite der Maschine durch die drei übereinanderfolgenden Querriegel und die eine Leitwalze, welche die genügende Hemmung geben, an der Bürstwalze streichend in die Höhe bis über die oberste Leitwalze, alsdann an der

Hinterseite der Maschine, wiederum an der Bürste vorbeistreichend, hinunter, wird von der Zugwalze d fortgezogen und fällt auf der hinteren Seite wieder in den Tuchkasten hinunter. S.

XXX.

Mankowski's Filterpresse.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1866, S. 247.

Mit einer Abbildung auf Tab II.

Mankowski's Filterpresse unterscheidet sich von den bisher vorgeschlagenen Apparaten dieser Art durch die große Filtrirfläche, welche sie im Vergleiche zu dem Raum den sie einnimmt darbietet; in Folge hiervon werden die zu filtrirenden oder auszupressenden Substanzen viel wirksamer behandelt und überdieß können die Rückstände leichter entfernt werden, während die ganze Arbeit vereinfacht und daher auch viel an Filtrirtüchern gespart wird.

Diese Filterpresse läßt sich auf sehr verschiedene Art construiren; denn der Zweck, welcher mittelst beliebiger passender Mittel erreicht werden soll, ist die Vergrößerung der Filtrirfläche. Man denke sich indessen ein hinreichend starkes Gefäß, dessen beide Enden durch Deckel geschlossen werden, die in ihrer Mitte in einen rohrförmigen Ansatz endigen; zwischen den unteren Flantsch der Gefäßwandung und den Flantsch des unteren Deckels wird eine starke Scheibe eingelegt, in welche eine große Anzahl verticaler, ihrer ganzen Länge nach durchbohrter Rohre befestigt ist. Diese Rohre werden in passende Futterale oder Scheiden aus durchlässigem Gewebe gesteckt.

Die Flüssigkeit, welche mittelst Luft oder Dampf eingetrieben wird, geht durch die Gewebe und die Löcher der Röhren hindurch und fließt dann in den unteren gewölbten Deckel, aus welchem sie in einen beliebigen Behälter abgeleitet wird.

Das Filtriren könnte auch mit Hülfe des luftleeren Raumes bewirkt werden, der sich mittelst eines Rohres in dem unteren Deckel herstellen ließe.

Wenn das Filter mit ausgedrückten und trocken gewordenen Rückständen angefüllt ist und daher gereinigt werden muß, genügt es meistens, dasselbe umzudrehen und durch die Ausflußöffnung der filtrirten Flüssig-

keit Wasser einzuführen; dieses Wasser, welches nun den entgegengesetzten Weg nimmt, reinigt schnell den Apparat.

Den Körper oder das Mittelstück von diesem conischen Filter könnte man auch leicht so anfertigen, daß er das Herausnehmen der Scheibe mit den Röhren und der Rückstandsmasse gestattet; oder der Körper des Filters könnte aus zwei Theilen bestehen, die sich in verticalem Sinne öffnen, wornach der ganze Rückstand entblöst wäre.

Einen Apparat, welcher auf die im Vorstehenden kurz angegebene Weise construirt ist, stellt Fig. 14 im Verticaldurchschnitt dar.

Das Mittelstück A der Filterpresse, welches die Form eines abgestumpften Kegels hat, ist durch die zwei gewölbten Deckel oder Böden B und C geschlossen, an welche die Rohre b und c befestigt sind; diese Deckel werden durch eine Anzahl Schraubenbolzen an das Mittelstück befestigt. Zwischen den unteren Flantsch des Mittelstückes A und den Flantsch des Bodens C ist, wie schon oben erwähnt wurde, eine starke Scheibe oder Platte D eingelegt, welche eine mehr oder weniger große Anzahl von Röhren d aufnimmt, die ihrer ganzen Länge nach durchbohrt sind; diese mit einem passenden durchlässigen Gewebe umgebenen Röhren bilden die eigentlichen Filter, deren Oberfläche im Vergleiche zu den Dimensionen des sie umschließenden Gefäßes eine bedeutende ist.

Die zu filtrirende flüssige Substanz wird unter starkem Drucke durch das Rohr b eingeführt und der Apparat mit derselben ganz angefüllt; unter dem fortwährend auf sie einwirkenden Drucke geht sie durch die durchlässigen, die Röhren d umgebenden Gewebe und dann durch die Löcher der Röhren hindurch in den unteren Deckel oder Boden, aus welchem sie durch das Rohr c in einen beliebigen Behälter abgeleitet wird.

Wenn man den Apparat mittest des Rohres c mit einer Luftpumpe in Verbindung setzen würde, so könnte man dadurch ebenfalls ein regelmäßiges und schnelles Filtriren bewirken.

Ist die Operation beendigt, so reinigt man den Apparat, indem man denselben um seine Zapfen t umdreht und Wasser unter dem erforderlichen Drucke durch das Rohr c einführt.

Hat man Flüssigkeiten zu filtriren, welche harte Rückstände ergeben, so kann man den Apparat dadurch reinigen, daß man entweder die Scheibe mit den Röhren herausnimmt oder den Apparat auseinander nimmt, falls er aus zwei cylindrischen Theilen besteht; in beiden Fällen sind dann die Rückstände zugänglich.

Die durchbohrten Röhren könnten auch durch Drahtspiralen ersetzt werden, welche man mit Hülfe eines nachher herausgezogenen Dornes

aufgewickelt hat; die Windungen des Drahtes würden einen genügenden Zwischenraum für den Durchgang der Flüssigkeit lassen, welche dabei ebenso mittelst der durchlässigen Hülle filtrirt würde, wie es bei der in der Figur dargestellten Anordnung der Fall ist.

Die vorstehend beschriebene Construction einer Filterpresse wurde Hrn. E. Mankowski am 26. Mai 1865 für Frankreich patentirt.

XXXI.

Optische Einrichtung im Dom zu Cöln; von Dr. Garthe.

Aus der Monatsschrift des Gewerbevereins zu Cöln, Mai 1865, S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bekanntlich stand früher die Orgel des Cölner Doms im Längenschiff desselben, ihre Hauptfronte dem Altar zugewendet, so daß der Organist, in einen Spiegel sehend, die Bewegungen der vor dem Altar fungirenden Priester sehen und seine Mitwirkung zu dem Gesange zu leiten vermochte. Durch Verlegung der Orgel in's Querschiff der Kirche, also aus dem Osten nach Norden, erhielt der Organist eine Stellung, daß eine directe Wahrnehmung des Priesters, und auch durch Spiegel allein zu vermittelnde, deshalb nicht ausführbar war, da größtentheils eine geringe Intensität des Lichtes vorliegt und die Entfernung, welche dem Lichtgange zugewiesen werden mußte, an mehr als 300 Fuß betrug, also zu groß war, um ein deutliches Sehen zu ermöglichen.

Das hohe Dom-Capitel trug dem Verf. den Wunsch vor, diese Angelegenheit in Angriff zu nehmen und nach wissenschaftlichen Principien zur Erreichung des Zweckes das Erforderliche einzurichten. Er hat mit Vergnügen diesem Wunsch entsprochen und nur unter Vergütung der Baarauslagen die ganze Anordnung übernommen und zur gegenwärtig praktischen Anwendung erhoben, so daß der beabsichtigte Zweck erreicht worden ist.

Es ist sicher von wissenschaftlichem Interesse, die eingeschlagene Manier und die Art der praktischen Aufstellung des Apparates näher kennen zu lernen, besonders da wissenschaftliche Freunde und Bekannte es vielfach gewünscht haben, eine solche Beschreibung veröffentlicht zu sehen.

In Fig. 15 ist ein horizontaler Grundriß des Domes gegeben, in a der Altar markirt und in k der Sitz des Organisten in der verlegten

Orgel, die früher ihre Stellung zwischen b und c hatte, fixirt. Die zu lösende Aufgabe war: die Bewegungen der Priester vor dem Altar a sollen von k aus deutlich wahrgenommen werden.

Dieß durch zwei, etwa bei d und k anzubringende ebene Spiegel zu ermitteln, mußte der Verf. als unbrauchbar erkennen, da die Lichtintensität bei a gering, die Entfernungen ad + dk zu groß (etwa 300 Fuß), und der Lichtverlust in den Spiegeln zu erheblich war, um ein brauchbares Resultat zu erhalten. Um nun einen Theil dieser Uebelstände zu heben, wendete er statt eines zweiten Spiegels bei k, die totale Reflexion in einem Glasprisma an, verbunden mit einem 15 Mal vergrößernden Fernrohr, und erreichte dadurch in gewünschter Weise den Zweck.

Die Manier, deren der Verfasser sich bediente, die Sache zur praktischen Ausführung zu bringen, namentlich die richtige Stellung des oberen 3 Fuß langen und $1\frac{1}{2}$ Fuß hohen Spiegels, der auf einem Piedestal eines Pfeilers bei d aufzustellen war, zu reguliren und zum andern die Lage des Glasprismas B (Fig 17) festzustellen, und dem Fernrohr h, i, womit das Prisma verbunden ist, die erforderliche Lage zu geben, war folgende. Zunächst hatte das in Paris geschliffene Glasprisma die Form eines gleichschenklig rechtwinkligen und waren seine Kathetenflächen so groß, daß das Objectivglas alle einfallenden Lichtstrahlen empfangen konnte. Es war dasselbe vor dem Objectiv des Fernrohres um die Achse desselben drehbar, so angebracht, daß eine Kathetenfläche dem Objectiv, die andere dem vom Spiegel d (d') kommenden Lichtstrahl d' f oder d' g (Fig. 17) zugewendet war. Da der bei f auffallende Lichtstrahl senkrecht die Kathetenfläche treffen mußte, um ungebrochen nach g zu gehen und von g nach i (unter derselben Neigung $x = y = 45^0$) zum Auge zu gelangen, so erreichte man sowohl diesen Zweck, als auch die richtige Stellung des Spiegels durch folgendes Verfahren:

In dem Mittelpunkt des Spiegels war bei d," Fig. 16, (oder d d') ein kleines Häkchen angebracht und an dasselbe ein Faden d, a (Fig. 15 d', a'), Fig. 17, nach dem Altar a fest angespannt. Dieser bildete den von a sichtbaren Einfallsstrahl a d (a' d'). Ebenso wurde ein Faden von d' nach f fest angespannt und somit die Lage der schiefen, durch a' d' f (Fig. 17) bestimmten Ebene markirt, da der Ort f, durch die Räumlichkeit der Orgel und den Sitz des Organisten, ungefähr festgelegt war. Die richtige Spiegelstellung und genaue Lage des Glasprismas und damit verbundenen Fernrohres h, i (Fig. 17) wurden nun also ausgeführt:

Zunächst erkennt man aus Fig. 16, daß der Spiegel um eine verticale Achse s, q horizontal drehbar und vermittelst einer Schraube t fest

stellbar eingerichtet war. Ebenso konnte er vermittelst des Scharniers s jede gegen o p gerichtete Neigung, z. B. m n o annehmen, immer auf o p ruhend. In den Richtungen des einfallenden Strahles a' d', und des reflectirten d' f, hatte man in v und w, in gleichen Abständen von d' (also d' v = d' w), zwei kleine messingene Ringelchen eingeschaltet, durch dieselben ein leichtes tannenes Stäbchen w, v hindurchgelegt und in dessen Mitte u wieder ein leichtes tannenes Stäbchen nach dem Mittelpunkt d' des Spiegels gerichtet. Sollte nun wirklich der vom Spiegel d' reflectirte Strahl nach f gelangen, so mußten die Spiegelbilder w', u', v' so liegen, daß v mit d' und v', u mit d' und u', w mit d' und w' in geraden Richtungen, also die Fläche v d' w mit der Fläche v' d' w' in einer Ebene lag. Dieß wurde mittelst der beiden Spiegelbewegungen mit Sicherheit ausgeführt. Um nun das Fernrohr mit dem daran befestigten aber drehbaren Prisma B in die richtige Lage zu bringen, war nur nöthig, demselben eine solche Stellung zu verschaffen, daß die Fadenrichtung d' f mit dem Spiegelbild f g desselben in gerade Richtung kam, so daß d', f, g eine gerade Linie bildeten. Dann wurde das Fernrohr festgestellt und man sah in der verlängerten Richtung i g den vor dem Altar a sich bewegenden Priester mit zureichender Deutlichkeit.

Um den ganzen Altar zu übersehen, hätte der Spiegel die unförmliche Größe von etwa 9 Fuß Länge erhalten müssen.

Die einzelnen Apparate sind von der geschickten Hand des Mechanikers Hrn. Hilt zu Cöln ausgeführt worden.

XXXII.

Polarisationsprisma von Hartnack und Prazmowski.

Aus Poggendorff's Annalen, 1866, Bd. CXXVII S. 494.

Hr. Deleuil hat kürzlich der Pariser Akademie, zufolge der Comptes rendus t. LXII p. 149, folgende Notiz übergeben.

Das Nicol'sche Prisma, das köstlichste unter den verschiedenen Polarisations-Instrumenten, zeigt jedoch verschiedene Uebelstände, die wir uns erlauben hier anzugeben.

1. Der Ein- und Austritt der Lichtstrahlen, welche voraussetzlich der Richtung der Achse des Prismas folgen, geschieht sehr schief gegen die Ein- und Austrittsfläche. Die geringsten Fehler im Schnitt, die bei einer so weichen Substanz wie der Kalkspath unvermeidlich sind, machen

sich bei den Incidenzen unter ziemlich beträchtlichen Winkeln durch unregelmäßige Brechungen sehr merklich. Jedesmal, wenn die Strahlen nach ihrem Durchgang durch das Prisma, ein Bild, ein reelles oder virtuelles, bilden sollen, ist es verworren oder schlecht begrenzt.

2. Die Länge des Prismas, welche gleich ist der Projection seiner großen Diagonale auf die Richtung der Strahlen, ist sehr beträchtlich, und verhindert dadurch oft die Anwendung dieses vortrefflichen Polarisators, weil auf den Apparaten kein Platz dazu ist.

3. Das Gesichtsfeld, obgleich es 22 bis 23 Grade umspannt, ist nicht groß genug.

Durch das Studium des Ganges der im Kalkspath durch Doppelbrechung getrennten Strahlen sind wir dahin gelangt, diesem Apparat eine bequemere Form zu geben, wobei er kürzer ist, ein Gesichtsfeld von 35^0 hat und die Flächen des Ein- und Austritts winkelrecht gegen die Richtung der Strahlen liegen.

Um diesen Zweck zu erreichen, mußte man dem Schnitt des Krystalls eine andere Richtung geben, als im gewöhnlichen Nicol, und ein Klebmittel aufsuchen, welches dem Gesichtsfeld eine größere Ausdehnung gäbe wie der Canadabalsam.

In der That machen beim Nicol die beiden nach ihrem Eintritt getrennten Strahlen einen ziemlich beschränkten Winkel mit der Hauptachse des Krystalls und treffen die Balsamschicht mit Geschwindigkeiten, die, verglichen mit dem Geschwindigkeitsunterschied in der auf der Achse winkelrechten Ebene, wenig verschieden sind. Der ordentliche Strahl allein erleidet eine totale Reflexion auf einer nicht bedeutenden Strecke und giebt ein relativ beschränktes Feld.

Stellt man sich als wesentliche Bedingung, daß die Strahlen beim Ein- und Austritt winkelrecht gerichtet seien, so ist der vortheilhafteste Schnitt des Krystalls der gegen die Achse winkelrechte; dieser ist es, welcher dem Gesichtsfelde die größte Ausdehnung gewährt, bei gewissen Klebmitteln bis zu 35^0. Ist einmal der Schnitt so gemacht, so schleift man die Flächen des Ein- und Austritts unter Winkeln mit der Ebene des Schnitts, welche Functionen vom Brechungsinder des Klebmittels sind.

Folgendes sind die Winkel, welche man, je nach der Natur des Klebmittels, der Ein- und Austrittsfläche gegen die Schnitt-Ebene geben muß, um ein gegen die Achse des Prismas gleichmäßig gelagertes Gesichtsfeld zu erhalten.

	Brechungsindex des Klebmittels.	Winkel der Ein- und Austrittsflächen mit der Ebene des Schnitts.	Länge des Prisma.	Winkelausdehnung des Gesichtsfeldes.
Canadabalsam . . .	1,549	79,00	5,2	330
Copaivabalsam . . .	1,507	76,5	3,7	35
Leinöl	1,485	73,5	3,4	35
Mohnöl	1,463	71,1	3,0	28

Man sieht, es ist zur Vergrößerung des Gesichtsfeldes vortheilhaft, sich eines Klebmittels zu bedienen, dessen Brechungsindex sich dem Minimum des außerordentlichen Indexes möglichst nähert. Mit kleineren Indices erhält man ein noch kürzeres Prisma, dessen Gesichtsfeld aber nicht so groß ist. Das der Akademie vorgelegte Prisma ist mit Leinöl gekittet, einer für diesen Zweck hinreichend austrocknenden Substanz, wenn man gewisse Vorsichtsmaßregeln befolgt.

XXXIII.

Abänderung des Meidinger'schen Elementes; von Krüger, Ober-Telegraphen-Inspector in Stettin.

Aus der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, 1866 S. 23.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Das Meidinger'sche Element ist bei etwa 60 Stationen des Inspectionsbezirkes des Obengenannten seit 2 bis 3 Jahren im Gebrauch, im Allgemeinen mit sehr befriedigendem Erfolge. Die hervortretenden Mängel sind etwa die folgenden.

Die Oeffnung des mit Kupfervitriol gefüllten Cylinders verstopft sich entweder durch mechanisch beigemengte Unreinigkeiten des Kupfervitriols, als Holzsplitter ꝛc., oder durch niedergeschlagenes metallisches Kupfer, oder durch Zinkvitriolkrystalle; es fließt dann Kupfervitriollösung nicht mehr aus und die Thätigkeit des Elements hört auf. Es kommt ferner vor, daß die Gutta-percha, mit welcher der an den Kupfercylinder angelöthete Kupferdraht umhüllt ist, beschädigt wird; dann wird der Kupferdraht sehr rasch von der Bittersalz- (Zinkvitriol-) Lösung zerstört und

der Widerstand im Element wird so groß, daß mit der Batterie nicht mehr gearbeitet werden kann.

Ebenso wird der Kupferdraht des Zinkcylinders, wenn derselbe in die Bittersalzlösung taucht, aufgelöst und dadurch eine Unterbrechung der Batterie hervorgebracht.

Diese Uebelstände sind bei einiger Aufmerksamkeit leicht zu vermeiden, wenngleich das Zerfressen des Kupferdrahtes in der Gutta-percha dann öfter vorkommen wird, wenn die Gutta-percha der außer Gebrauch befindlichen Kupferelemente, an trockenen Orten aufbewahrt, Risse erhalten hat.

Andere Mängel liegen jedoch in der Construction.

Zunächst hat die Flüssigkeitssäule, durch welche der Strom im Element vom Kupfer zum Zink strömt, an der Stelle, wo der Glastrichter in das kleine Glas taucht, einen sehr geringen Durchmesser und resultirt daraus ein großer wesentlicher Widerstand, der durchschnittlich sechs Siemens'sche Einheiten beträgt.

Die Ausströmung des gelösten Kupfervitriols erfolgt ferner in der Höhe der Unterkante des Zinkelementes; bei der geringsten Diffusion tritt Kupfervitriol an das Zink, wird, ohne zur Stromerzeugung verwendet zu seyn, zersetzt, löst das Zink auf, vermehrt die Menge des Zinkvitriols in der Flüssigkeit, und metallisches Kupfer schlägt am Zinkcylinder sich nieder.

Endlich wird mehr Kupfervitriol gelöst, als zur Unterhaltung eines constanten Stromes und bei anderer Placirung desselben, erforderlich. [16] In den Glascylinder tritt nämlich beständig Flüssigkeit ein, löst Kupfervitriol auf und fließt, specifisch schwerer geworden, wieder aus; diese Lösung des Kupfervitriols erfolgt in stärkerem Maaße, als wenn der Kupfervitriol auf den Boden des großen Glases gelegt wird, da man in

---

[16] In diesem Punkte kann ich der Ansicht des Hrn. Verfassers nicht beitreten. Meinen Erfahrungen gemäß haben sogar die Schwankungen im Strome der Meidinger'schen Batterie — namentlich wo dieselbe sehr stark in Anspruch genommen wird — in den allermeisten Fällen ihren Grund gerade in dem Umstande, daß die Auflösung des Vitriols nicht schnell genug erfolgt, um den durch die Elektrolyse herbeigeführten Verlust sofort wieder zu ersetzen. Ich bin der Ansicht, daß die Vitriolkrystalle sich gar nicht schnell genug lösen können und würde dieselben daher nicht auf den Boden des Glases, sondern auf einen im Kupfercylinder, etwas oberhalb der Ausschnitte anzubringenden Siebboden legen; die Stärke der Diffusion scheint wesentlich durch den Abstand des Zinks von der Kupfervitriollösung bedingt zu seyn, und diesen kann man beliebig ändern, indem man die Ausschnitte mehr oder weniger weit hinaufreichen läßt, denn bei der angedeuteten Einrichtung wird die Kupfervitriollösung stets mit der Oberkante des Ausschnittes abschneiden. Dr. W. Brix.

fast allen Elementen nach einiger Zeit am Boden Kupfervitriolkrystalle findet.

Diese Uebelstände werden durch die in Fig. 5—9 dargestellte Construction beseitigt.

In einem Glase A (6 Zoll hoch, 4 Zoll Durchmesser) mit glatten Wänden steht ein hohler Kupfercylinder B, der bis zur Oberkante des Glases reicht, und am Fuße mit einem aufgebogenen Rande versehen ist, so daß er fest auf dem Boden aufsteht. An demselben sind unten zwei Schlitze von $1^3/_4$ Zoll Länge und $1^1/_2$ Zoll Breite ausgeschnitten. Oben ist ein Kupferdraht zur Verbindung mit dem Zinkelement angelöthet. Das Zinkelement ist durch einen gegossenen Zinkring C von 3 Linien Dicke gebildet, der oben mit vier angegossenen Zinknasen auf dem Rand des Glases aufliegt, und einen solchen Umfang hat, daß er bequem in das Glas paßt. Ein hervorragender Ansatz d des Zinkringes erlaubt das Ansetzen einer Messingschraube g und wird in das Schraubenloch a derselben der Kupferdraht des Kupfercylinders befestigt.

Beim ersten Ansetzen einer Batterie werden dann per Element circa 5 Loth Bittersalz in Wasser gelöst, das Element mit der Lösung bis etwa 1 Zoll vom Rande gefüllt und 10 bis 15 Loth Kupfervitriol durch die obere Oeffnung des Kupfercylinders geworfen.

Mit der Zeit vermehrt sich die Menge des, durch die Elektrolyse des Kupfervitriols erzeugten Zinkvitriols, die Flüssigkeit wird specifisch schwerer und endlich kann die Menge des Zinkvitriols nicht mehr gelöst erhalten werden; er krystallisirt aus, und legt sich auch in feinen Nadeln um den Kupfervitriol, dadurch die Lösung desselben und die active Thätigkeit des Elementes verhindernd. Ehe jedoch so das vollständige Versagen der Batterie eintritt, zeigt sich in der Batterie auch nach stundenlanger Ruhe nur sehr wenig Kupfervitriol gelöst, weil die Kupfervitriollösung in der specifisch schweren Zinkvitriollösung nur sehr langsam aufsteigen, diffundiren kann. Wenn man also bemerkt, daß bei ungeschlossener Batterie in einem Element nach einiger Ruhe die Kupfervitriollösung kaum über den vorhandenen Kupfervitriol ansteigt, so ist es Zeit, denselben zu erneuen.

Beim Neuansetzen ist es jedoch nicht erforderlich, Bittersalz zu verwenden, sondern es wird aus der alten Batterie dazu die (concentrirte) Zinkvitriollösung genommen. Man gießt aus jedem Glase etwa die Hälfte der Flüssigkeit, soweit sie ohne alle Kupfervitriollösung, ohne blaue Färbung ist; mit 1 Theil dieser Zinkvitriollösung vermischt man 5—6 Theile Wasser und verwendet das Gemisch ebenso zum Ansetzen der Batterie, wie früher die Bittersalzlösung. Ist die aus den Gläsern

gegossene Flüssigkeit noch etwas bläulich gefärbt, enthält dieselbe also noch Kupfervitriollösung, so werden in dieselbe einige Stücke alten Zinks gethan, wodurch nach 1 oder 2 Tagen alles Kupfer ausgeschieden, dieselbe ganz ungefärbt erscheint und nun zum Ansetzen der Batterie brauchbar ist.

Auf der Station Stettin ist die oben beschriebene Batterie mit einer geringen Modification des Zinkcylinders seit länger als 2 Jahren im Gebrauch.

Es werden mit 18 Elementen (in zwei Reihen von je 9 geschaltet) 18 bis 20 Schreiber ohne alle Schwierigkeit in Thätigkeit gehalten.

Mit 56 dergleichen, hintereinander geschaltet, werden 19 Linien betrieben, darunter die Leitungen nach Danzig, Breslau, Hamburg, die eine Länge von circa 50 Meilen haben; nach Conitz, 40 Meilen Leitungslänge mit 9 eingeschalteten Zwischenstationen, wovon jede mit Relais, Blitzableiter und Galvanometer etwa 5 bis 6 Meilen Widerstand besitzt u. s. w.

Die Beobachtung einer und derselben Linienbatterie von 56 Elementen ergab folgende Resultate:

	Widerstand in Siemens'schen Einheiten	elektromotorische Kraft	pro Element Widerstand	pro Element elektromotorische Kraft
22. Mai	135,1	781,2	2,4	13,9
11. Juni	150,2	786,6	2,7	14,0
25. Juli	131,4	748,0	2,3	13,4

Verarbeitet sind während dieser Zeit täglich 800—1200 Depeschen, im Durchschnitt also etwa 1000 pro Tag.

Demgemäß hat der Widerstand in der Batterie Schwankungen unterlegen, die etwa 10 Proc. betragen, während die elektromotorische Kraft am 25. Juli nur 4 Proc. geringer war, als am 22. Mai, am Tage nach dem Ansetzen der Batterie. Uebrigens ist der Widerstand in der Batterie nicht so sehr abhängig von der Menge des gelösten Zinkvitriols, als von der Entfernung der Kupfervitriollösung vom Zink.

Messungen, die angestellt wurden, nachdem die Batterie einige Zeit unthätig war, die Kupfervitriollösung also dem Zinkcylinder sich genähert hatte, ergaben einen weit geringeren Widerstand, als solche, die unmittelbar nach angestrengter Thätigkeit gemacht wurden, wo die Kupfervitriollösung dicht über dem Kupfervitriol stand. Die Dauer der Batterie ist im Allgemeinen von der zunehmenden Concentration der Zinkvitriollösung abhängig, davon, ob noch genügend Kupfervitriol in der Zinkvitriollösung sich auflösen kann, bis endlich die auch auf dem Kupfervitriol sich ansetzenden Krystalle von Zinkvitriol jede Lösung von Kupfervitriol und damit die Thätigkeit der Batterie aufhören lassen.

Eine Batterie, die Tag und Nacht eine größere Anzahl thätiger Linien speist, wird bei dem starken Verbrauch an Kupfervitriol, der correspondirenden Erzeugung von Zinkvitriol vielleicht schon nach 4 Wochen erneut werden müssen. — In Stettin ist die Erneuerung der Linienbatterie alle 6—10 Wochen erforderlich gewesen — im Sommer bei höherer Zimmertemperatur, der größeren Lösbarkeit des Zinkvitriols wegen, hat dieselbe seltener erneut werden müssen, als im Winter. Auf kleinen Stationen, bei geringer Thätigkeit, ist die Erneuerung oft erst nach Jahresfrist erforderlich, ja ich habe Elemente gesehen, die nach zweijährigem anhaltenden Gebrauch noch thätig waren. Freilich war aber auch überall Zinkvitriol in langen Nadeln auskrystallisirt.

Uebrigens wirken mancherlei Nebenumstände auf die Dauer des Elementes ein; enthält das zum Ansetzen benutzte Wasser, das Bittersalz, der Kupfervitriol eine geringe Menge eines salzsauren Salzes, so wird dadurch die Diffusion eine sehr bedeutend größere und das Element wird sehr viel früher, als sonst, mit Zinksalzen überladen, unbrauchbar werden. [17]

Das schon vorhandene Batteriematerial kann leicht zu einer Batterie mit geringem Widerstande benutzt werden.

Man läßt Trichter und kleines Glas fort, nietet an den kleinen Kupfercylinder mit Gutta-percha-Draht, um ihm einige Stabilität zu geben, unten zwei kurze aufgebogene Streifen von Kupferblech an, so daß dieselben an dem Glase federnd anliegen, und verwendet Kupfervitriol in Krystallen ohne Staub, damit nicht beim Herabsinken desselben in die Flüssigkeit zuviel sich auflöst und unelektrolytisch durch den Zinkcylinder niedergeschlagen wird.

Auch in ökonomischer Beziehung empfiehlt sich diese Aenderung des Meidinger'schen Elementes, da Trichter, kleines Glas, Deckel in Wegfall kommen und das große cylinderförmige Gas viel billiger zu beschaffen ist, als das mit Absatz versehene, bisher gebräuchliche, auch Bittersalz nicht mehr — außer beim ersten Ansetzen — zu beschaffen ist.

Die großen Kupfercylinder werden bei geringer Thätigkeit in der Linienbatterie leicht von der Zinkvitriollösung zerfressen und können, um dieß zu verhindern, mit Firniß (mit Asphaltlack) von ihrer Oberkante bis zum Einschnitt bei f überzogen werden. Die Kupfercylinder in Batterien mit Ruhestrom werden in der Weise nicht angegriffen, sondern durch das niedergeschlagene Kupfer immer schwerer; auch in der Local-

[17] In diesem Falle, sowie, wenn das Bittersalz mit Glaubersalz verunreinigt ist, entstehen auch unlösliche Doppelsalze, welche die Kupfervitriolstücke umhüllen und sie dadurch der Auflösung entziehen. Dr. W. Brix.

batterie überwiegt der Niederschlag bedeutend den Angriff durch die Zinkvitriollösung und ist auch für diese Elemente ein Ueberzug mit Firniß nicht erforderlich.

Das oben beschriebene Krüger'sche Element stimmt im Princip überein mit den bei den französischen Telegraphen seit Jahren gebräuchlichen sogenannten Callaud'schen Batterien, von der es sich nur in der Form unterscheidet.

Dasselbe wird jetzt, in etwas abgeänderter Construction, die in Fig. 10 und 11 abgebildet ist, ausgedehntere Anwendung auf den preußischen Stationen finden. Der Kupfercylinder hat an seinem unteren Ende statt der zwei breiten Ausschnitte drei schmälere erhalten. Der Zinkring hat einen etwas geringeren Durchmesser und eine geringere Breite, so daß er sich ganz innerhalb der Bittersalzlösung befindet; nur drei Fortsätze desselben ragen aus dem Glase hervor und ruhen mit seitlich angegossenen Nasen auf dem Rande des Glases; oberhalb dieser Nasen sind die Fortsätze durchbohrt und durch die Löcher sind Holzpflöcke bis gegen den Kupfercylinder geschoben, um diesen stets in der Mitte des Glases zu halten und jede Berührung zwischen dem Zink und dem Kupfercylinder zu verhüten.

XXXIV.

Ueber die Natrium-Amalgamation; von Henry Wurtz in New-York.

Aus Silliman's American Journal of Science, vol. XLI p. 217; März 1866.

Bereits in Band CLXXVII S. 476 des polytechn. Journals gaben wir eine vorläufige Notiz über diesen Gegenstand, welcher aller Wahrscheinlichkeit nach für die Metallurgie eine wichtige Bedeutung gewinnen wird. Die Chemical News, vol. XIII p. 153, vom März d. J. brachte die Beschreibung eines dem Herausgeber dieser Zeitschrift Wm. Crookes, am 11. Februar 1865 in England ertheilten Patentes auf ein „neues Verfahren zur Gewinnung des Goldes und Silbers aus ihren Erzen," in welcher dieser Chemiker die Natrium-Amalgamation als seine Erfindung beansprucht. Aus einem im American Journal of Science No. 122, März 1866, abgedruckten, New-York den

15. Januar 1866 datirten, an den Herausgeber des genannten amerikanischen Journals, Professor B. Silliman, gerichteten Schreiben von H. Wurtz scheint sich indessen zu ergeben, daß die in Rede stehende Erfindung dem letzteren Chemiker zuzuschreiben ist. Deßhalb theilen wir, mit Uebergehung der oben gedachten Crookes'schen Patentbeschreibung in der Chemical News, welche allerdings fast gänzlich mit den von Wurtz gemachten Angaben über seine Erfindung übereinstimmt, das Nachstehende mit.

Wurtz sagt in seinem Schreiben:

Ich sehe mich nunmehr veranlaßt, die von mir schon seit vielen Jahren gemachte Entdeckung gewisser bisher noch nicht beobachteter Eigenschaften der Alkalimetalle, in Folge deren dieselben für die Amalgamirung der Erze der Edelmetalle einen besonderen Werth gewinnen, der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Sie wissen, daß ich bezüglich der mannichfachen Untersuchungen, welche ich über diesen wichtigen Gegenstand anstellte, vielen Personen, und unter diesen auch Ihnen selbst, von Zeit zu Zeit über die von mir erhaltenen Resultate sowohl mündliche als schriftliche Mittheilungen gemacht habe, daß aber bis gegen Ende des Jahres 1864 kein Schritt von meiner Seite geschah, diese Entdeckungen dem Publicum in einer faßlichen Form vorzulegen. Am 27. December 1864 erhielt ich von der Vereinigten-Staaten-Regierung das nachgesuchte Patent auf specielle Anwendungsweisen der gedachten Entdeckungen; die Patentbeschreibung blieb aber, wie es das neue Patentgesetz gestattet, auf mein Ansuchen sechs Monate lang bei den Acten liegen, daher die Verfallzeit des Patentes erst vom 27. Juni 1865 beginnend gerechnet wird.

In Folge meiner häufigen mündlichen Mittheilungen über diesen Gegenstand haben sich offenbar Andere, sowohl im Inlande als im Auslande, mit demselben beschäftigt, denn es wurden in Washington mehrfache (natürlich erfolglose) Versuche gemacht, Patente für einzelne oder sämmtliche meiner technischen Verwendungsweisen der Alkalimetalle zu erhalten, und in England ward am 12. August 1865 [18], also ungefähr acht Monate nach der Deponirung meiner Patentbeschreibung in Washington, auf den Namen des ausgezeichneten Chemikers Wm. Crookes ein Patent ertheilt, dessen Specificirung der meinigen merkwürdig ähnlich ist.

Es ist mir demnach offenbar zur Pflicht gemacht, zuverlässige Mit-

---

[18] Nach der Chemical News am 11. Februar 1865.

theilungen zu geben sowohl bezüglich dessen, was in dieser Sache bereits wirklich gethan, als auch über das, was zu thun empfohlen worden ist. Demzufolge theile ich hier einen Auszug der Specificirung meines Patentes mit, welcher Das enthält, was mir für den Bergbau und die Metallurgie zur Zeit das Wichtigste zu seyn scheint.

Andere Theile des Inhaltes dieser Specificirung spare ich für eine zukünftige Mittheilung auf; so z. B. meine neuen Methoden zur möglichst raschen, zuverlässigen und billigen Darstellung großer Massen von Amalgamen der Alkalimetalle, die Sie mit anderen wissenschaftlichen Chemikern, welche Augenzeugen der Ausführung dieser Methoden gewesen sind, in rein theoretischer Beziehung für wichtig erklärt haben, insofern bei denselben neue Erscheinungen auftreten, durch welche bis jetzt nur dunkel erkannte Moleculargesetze erläutert werden.

Für praktische Zwecke fand ich die Darstellung von dreierlei Natriumamalgamen erforderlich, welche in ihrem Natriumgehalte ungefähr wie die Zahlen 1, 2 und 3 differiren, weßhalb ich sie auch mit den entsprechenden Nummern bezeichne.

Specificirung des Patentes.

Meine Erfindung besteht darin, dem Quecksilber eine in hohem Grade vermehrte Adhäsion, Attraction oder Affinität für andere Metalle und für seine eigene Substanz zu verleihen, und zwar durch Zusatz einer geringen Menge eines sehr stark elektropositiven Metalles, wie Natrium, Kalium ꝛc. Ich nenne diese Amalgame der Alkalimetalle (aus später zu erörternden wissenschaftlichen Gründen) „magnetische."

Meine Erfindung ist anwendbar:

1) zu allen Operationen, bei denen die Amalgamation mittelst Quecksilber zur Separation oder Extraction von Gold, Silber oder anderen kostbaren Metallen aus ihren Erzen benutzt werden kann;

3) zu allen Operationen, bei denen die Amalgamation mittelst Quecksilber, in Verbindung mit reducirenden Metallen, wie Eisen oder Zink, zur Reduction von Metallen aus ihren löslichen oder unlöslichen Salzen — z. B. von Silber aus seinem Schwefelsäure- oder Unterschwefligsäuresalze oder aus seinem Chloride, von Blei aus seinem Schwefelsäuresalze oder seinem Chloride, von Gold aus seinen Chlorverbindungen oder anderen Lösungen — benutzt werden kann;

8) bei der Mercurialisirung von Metallflächen im Allgemeinen, z. B. beim Amalgamiren der Zinkflächen galvanischer Batterien, von Kupferplatten, kupfernen zum Auswaschen des Goldes dienenden Schüsseln oder Seihertrögen;

9) zum bequemeren Transport des Queckſilbers, indem daſſelbe in ſtarren Zuſtand verſetzt wird.

Ich gehe jetzt zur Beſchreibung der beſonderen und eigenthümlichen Eigenſchaften der von mir entdeckten Alkalimetall-Amalgame über, welche mich auf ganz neue Anwendungen derſelben für praktiſch-chemiſche und metallurgiſche Zwecke geführt haben.

Wird eines von den magnetiſchen Amalgamen in ſeiner hundertfachen oder noch größeren Gewichtsmenge Queckſilber gelöst, ſo ertheilt es dem Ganzen ein ſehr geſteigertes Vermögen mit, anderen Metallen zu adhäriren, namentlich ſolchen, welche, wie Gold und Silber, nach dem negativen Ende der elektrochemiſchen Reihe zu liegen. Bei jenen zwei Metallen iſt dieſes Adhäſionsvermögen ſo ſtark, daß der Widerſtand, welchen, meiner Beobachtung zufolge, ihre Außenfläche, wenn ſie in gediegenem Zuſtande vorkommen, der Amalgamirung gewöhnlich entgegenſetzt, augenblicklich überwunden wird, mögen ſie nun in groben Körnern, als feiner Sand oder als unfühlbar feines Pulver vorhanden ſeyn. Selbſt eine künſtliche Haut von Oel und Fett — Subſtanzen, welche auf den Amalgamationsproceß ſo ungünſtig wirken, daß ſogar der Rauch und Dampf der Grubenlichter aus dieſem Grunde in vielen Gold- und Silbergruben für ſehr ſchädlich gilt — iſt nicht im Stande, eine augenblickliche Amalgamirung durch dieſes magnetiſche Queckſilber zu verhindern. Wie es ſcheint, werden die Atome des Queckſilbers durch einen ſehr geringen Zuſatz eines jener Metalle, welche nach dem poſitiven Ende der elektrochemiſchen Reihe zu liegen, in einen polaren Zuſtand verſetzt, wodurch ſeine Affinität zu den mehr elektronegativen Metallen in ſolchem Grade erhöht wird, daß es augenblicklich auf die äußere Oberfläche derſelben wirkt und von derſelben gerade ſo abſorbirt wird, wie Waſſer von einem Stücke Zucker oder einer anderen poröſen in ihm löslichen Subſtanz.

Solches Queckſilber adhärirt (ganz abweichend von gewöhnlichem Queckſilber) ſogar auf Flächen von Eiſen, Stahl, Platin, Aluminium und Antimon ziemlich ſtark; doch findet bei dieſen fünf Metallen, wie ich gefunden habe, eine eigentliche Amalgamation nicht Statt, indem das Queckſilber in die Subſtanz des Metalles gar nicht eindringt, ſo daß das oberflächlich adhärirende magnetiſche Queckſilber ſich ebenſo leicht und rein von der Metallfläche abwiſchen läßt, wie Waſſer von Glas.

Das einzige Metall, welches, ſo viel ich bis jetzt gefunden habe, mit dem magnetiſchen Queckſilber nicht überzogen werden kann, iſt das Magneſium.

Im Nachstehenden werde ich die Einzelheiten meiner verschiedenen neuen und nützlichen Verwendungen der Alkalimetalle angeben.

I. Anwendung der magnetischen Amalgame zum Zugutemachen der Erze der Edelmetalle.

Meine Verbesserung des Verfahrens zum Amalgamiren der Gold- und Silbererze besteht darin, dem zur Amalgamation verwendeten Quecksilber von Zeit zu Zeit ein Procent oder noch weniger seines Gewichtes von einem der magnetischen Amalgame zuzusetzen. Es läßt sich nicht speciell und bestimmt angeben, wie oft dieser Zusatz wiederholt werden muß, indem dieß von zahlreichen Umständen mehr oder weniger abhängig ist, z. B. von der Temperatur, von der Reinheit und der Menge des angewendeten Wassers, von dem Verhältnisse der Oberfläche des Quecksilbers zu seiner Masse, von der Stärke und der Art der Bewegung, welche dem Quecksilber ertheilt wird, von der Natur des Processes und der Beschaffenheit des angewendeten Apparates, von dem Charakter des Erzes, von der Stärke des Amalgams u. s. w., so daß dieser wichtige Punkt in jedem einzelnen Falle nur durch die Erfahrung festgestellt werden kann. Indessen lassen sich aus den bisher abgeführten Versuchen einige allgemeine Erfahrungssätze ableiten. Es hat sich gezeigt, daß weit weniger Natrium erforderlich ist in solchen Fällen, wo viel Wasser angewendet und dieses oft durch frisches ersetzt wird, also beim Verwaschen von Goldsand, sowie bei allen Arten von Amalgamirapparaten, durch welche ununterbrochen ein Strahl frisches Wasser fließt; denn mercurialische Natriumlösungen werden meiner Beobachtung zufolge, von Wasser, welches frei ist von sauren, alkalischen oder salzigen Unreinigkeiten, nur wenig angegriffen. In den Fällen hingegen, wo nur geringe Wassermengen angewendet, namentlich dann, wenn Quecksilber und Erz zu einem Brei zusammengerieben werden, so daß das Wasser bald alkalisch wird, tritt rasche Oxydirung des Natriums ein, welche dessen häufige Erneuerung erforderlich macht. In solchen Fällen ist folgendes Verfahren zu empfehlen: Die ganze zur Behandlung einer Charge Erzschliech nothwendige Quecksilbermenge, z. B. 50 Pfund, wird durch Zusatz von 1 Proc. Amalgam Nr. 2, oder besser von 2 Proc. des weicheren Amalgams Nr. 1, welches sich leichter in Quecksilber löst, magnetisirt; darauf wird die eine Hälfte des Ganzen, also 25 Pfund, mit dem Erze zusammen in die Mühle gebracht, und bei fortschreitender Incorporirung werden dann bestimmte Bruchtheile der anderen Hälfte des magnetisirten Quecksilbers nach und nach zugesetzt, in Zwischenzeiten, welche von den obwaltenden Umständen abhängen, bis das Ganze eingetragen ist. Wenn

das Quecksilber, wie gewöhnlich, theilweise von demjenigen herrührt, welches bei einer früheren Amalgamation gebraucht worden war, so enthält es meistentheils noch etwas Natrium und erfordert daher verhältnißmäßig weniger frisches Amalgam.

Zum Verwaschen von Goldsand ꝛc. ist das weiche Amalgam Nr. 1 wegen seiner Leichtlöslichkeit in Quecksilber am besten geeignet, und in solchen Fällen ist es zu empfehlen, das angewendete Quecksilber von Zeit zu Zeit durch Zusatz von einigen Granen Goldstaub zu probiren, um zu ermitteln, ob ein Zusatz von frischem (magnetischem) Amalgam erforderlich ist. Aehnliche Proben lassen sich auch bei Schliechen, sowie bei allen Amalgamirprocessen, mittelst eines Stückes Kupferblech leicht anstellen.

Beiläufig will ich bemerken, daß sich das Amalgam Nr. 1 jederzeit leicht aus Nr. 2 darstellen läßt, indem man letzteres mit ungefähr seiner gleichen Gewichtsmenge Quecksilber oder mit der zweifachen Gewichtsmenge vom Amalgam Nr. 3 in einem eisernen Löffel zusammenschmilzt; doch ist bei Anwendung des Amalgams Nr. 3 die Darstellung von Nr. 1 ziemlich zeitraubend. Bei der „Kupferplatten-Amalgamirung," d. h. in den Fällen wo goldhaltige Substanzen mit amalgamirten Metallflächen in Contact gebracht werden, ist es besser, sowohl zum Ueberziehen der Metallflächen als auch bei allen nachfolgenden Quecksilberzusätzen, anstatt des Quecksilbers direct das teigige Amalgam Nr. 1 anzuwenden. Bei diesem Amalgamationsverfahren wird in Bezug auf Abnutzung der Apparate sowie an Anlagekosten bedeutend erspart, wenn man Eisenplatten, anstatt Kupferplatten, in Verbindung mit dem magnetischen Amalgame anwendet. Meine Amalgame sind in der That in Folge ihrer Eigenschaft, Eisen mit einem Quecksilberhäutchen zu überziehen, von ganz besonderem Werthe für jede Art von Amalgamirgefäßen, deren Innenflächen aus Eisen bestehen, indem diese Flächen einen Quecksilberüberzug erhalten, durch welchen sie auch mit denjenigen Goldtheilchen in Berührung kommen, welche so fein sind, daß sie im Wasser suspendirt bleiben.

Diese Eigenschaft der magnetischen Amalgame, auf Eisenflächen eine dünne Quecksilberschicht abzulagern, gestattet weitere Anwendungen von nicht geringerer Wichtigkeit. So wird es sich z. B. als sehr vortheilhaft erweisen, die eisernen oder stählernen Schuhe der Pochstempel und andere zur mechanischen Aufbereitung der Erze dienende Apparate, die Quetschwalzen, die zum Mahlen der Erze angewendeten Eisenkugeln ꝛc., continuirlich zu amalgamiren.

Ebenso, wie die Adhäsion des Quecksilbers an anderen Metallen durch den Zusatz von Alkalimetall verstärkt wird, wird durch denselben,

wie ich entdeckt habe, auch seine Cohäsion mit sich selbst, in hohem Grade vermehrt. Es wird dadurch klebriger, schwieriger mechanisch zu zertheilen, und wenn es mechanisch zertheilt wurde, fließt es beim Contact sogleich wieder zusammen. Daraus ergeben sich neue Resultate von unberechenbarem Werthe; so wird z. B. das „Zerstäuben" oder „Sichzerschlagen" des Quecksilbers, welches bei der Amalgamation der Erze von Edelmetallen so große Verluste an Quecksilber sowohl, wie an Edelmetall herbeiführt, auf ein Minimum reducirt oder gänzlich verhütet. — Ferner wird durch den Natriumzusatz die Wiedergewinnung von zerstäubtem Quecksilber und Amalgam aus den Amalgamirrückständen und Abgängen sehr erleichtert und beschleunigt; man braucht zu diesem Behufe nur eine kleine Menge von stark magnetisirtem Quecksilber in den Separator zu bringen. Dergleichen Rückstände und Abgänge kann man auch mit Vortheil durch das gewöhnliche Handverwaschen zugutemachen, indem man in jede Pfanne (Schüssel) oder jeden Seihertrog etwas magnetisches Quecksilber bringt und einige Augenblicke mittelst der Hand mit dem Inhalte durchrührt, wodurch alle vereinzelten Theilchen des goldhaltigen Amalgams gesammelt und mit einander vereinigt werden. Auf diese Weise läßt sich bei allen Verwascharbeiten, selbst beim Verwaschen alter Haldenstürze, viel Arbeit, Geld und Zeit ersparen.

Ich will hier auf eine wichtige Vorsichtsmaßregel aufmerksam machen, welche in manchen Fällen, in denen magnetische Amalgame angewendet werden, beobachtet werden muß, namentlich dann, wenn das Erz beim Zusammenmahlen oder Zusammenschütteln mit Quecksilber in Berührung mit Eisen ist, wobei die dadurch abgeschabten Eisentheilchen das Amalgam verunreinigen. In solchen Fällen ist das nachstehende Verfahren zu empfehlen: Das Amalgam wird, nachdem es von dem überschüssigen Quecksilber befreit worden, und bevor es in die Retorte zum Ausglühen gelangt, in einem Thontiegel oder einem eisernen Löffel — etwa, um es flüssiger zu machen, mit Zusatz von etwas Quecksilber — zum Schmelzen gebracht, wobei das Eisen aufsteigt und an der Oberfläche einen Schaum bildet, welcher abgezogen wird. Der dann noch vorhandene Quecksilberüberschuß kann nach dem Erkalten auf dem gewöhnlichen Wege vom Amalgame wieder getrennt werden. Die dem Eisenschaume allenfalls anhaftenden Amalgamtheilchen lassen sich durch Kochen in Wasser, um das Natrium zu entfernen, von demselben leicht trennen. Dieses Verfahren beruht auf der einfachen Thatsache, daß mit der Entfernung der letzten Spuren von Natrium aus dem Quecksilber die Adhäsion des Amalgams am Eisen gänzlich aufhört. — Die Gegenwart von Eisen in einer Amalgamprobe läßt sich leicht durch den Magnet

stab entdecken, der in manchen Fällen auch mit Vortheil zum Ausziehen von beigemengten Eisentheilchen aus dem Amalgame, nachdem alles Natrium aus dem letzteren entfernt worden, benutzt werden kann.

Das Amalgam enthält, wenn Natrium (zum Verwaschen von Goldsand) angewendet worden, gewöhnlich auch noch andere Metalle, namentlich Platin und Osmiridium, welche sich, gleich dem Eisen, sofort von selbst abscheiden, sobald das Natrium durch Kochen des verdünnten Amalgams mit Wasser entfernt worden ist. Eine Legirung des Platins oder des Osmirids oder beider mit Eisen läßt sich auch mittelst des Magnetstabes entfernen. Im Allgemeinen, besonders auch in den Fällen, wo Quecksilber zur Behandlung schwefel- und arsenhaltiger Erze angewendet wird, ist es zu empfehlen, das Arsen und den Schwefel durch Abrösten oder auf irgend einem anderen chemischen Wege vor dem Amalgamiren möglichst zu entfernen.

III. Anwendung der magnetischen Amalgame zur Gewinnung der Metalle aus ihren Salzen.

Bei dem gewöhnlichen Verfahren, das Silber aus seiner natürlichen oder künstlich dargestellten Verbindung mit Chlor oder aus seinem Schwefelsäuresalze durch metallisches Eisen oder Zink in Verbindung mit Quecksilber zu reduciren und in ein Amalgam zu verwandeln, lassen sich durch die Anwendung der magnetischen Amalgame sehr bedeutende Vortheile erzielen, namentlich insofern der dazu erforderliche Zeitaufwand auf einen Bruchtheil des bisher zu diesem Zwecke nothwendigen reducirt wird. Dieß gilt sowohl für die Erze, in denen das Silber als natürliche Chlor-, Brom- oder Jodverbindung enthalten, als auch für diejenigen, in denen das Silber vorher durch Rösten mit Kochsalz oder auf andere Weise in Chlorid oder in Sulfat oder in ein Gemenge von beiden Salzen verwandelt worden ist, sowie für das aus Lösungen niedergeschlagene Chlorsilber.

Wenn man Gold aus Erzen oder aus anderen goldhaltigen Substanzen durch Behandlung mit Chlor, Königswasser, Cyankalium oder mit anderen Lösungsmitteln in gelöstem Zustande, sowie auch, wenn man Silber als unterschwefligsaure oder andere Lösung erhalten hat, so besteht das rascheste Verfahren zur vollständigen Gewinnung dieser Metalle darin, sie durch Ausfällen mit Eisen in Contact mit magnetischem Quecksilber, in Amalgam zu verwandeln; insbesondere eignet sich dieses Verfahren für die verdünnten Lösungen.

Die raschere und vollständigere Fällung wird in diesen Fällen offenbar von dem durch das magnetische Quecksilber augenblicklich hergestellten

absoluten Contacte mit den Eisenflächen und dem auf diese Weise durch die beiden Metalle und die Lösung constant erhaltenen kräftigen galvanischen Strome bedingt.

VIII. Anwendung der magnetischen Amalgame zum Amalgamiren metallischer Flächen im Allgemeinen.

In Folge der Adhäsion der magnetischen Amalgame an Flächen von Eisen und anderen nicht amalgamirbaren Metallen bin ich im Stande Quecksilber, oder flüssige oder teigige Amalgame, auf jede metallische Fläche sehr rasch und mit der größten Leichtigkeit mittelst eines Pinsels aus feinem Eisen-, Stahl-, Aluminium- oder Platindraht ganz wie einen Anstrich aufzutragen. Das beste Material zu einem solchen Instrumente ist der feinste, bis zur Federhärte angelassene oder noch etwas weichere Stahldraht, und die beste Form für dasselbe ist die eines flachen und breiten Lakirpinsels.

Zu den wichtigen Verwendungen derartiger Pinsel gehört unter anderen das Amalgamiren von Kupfer- (oder Eisen-) Platten für die Extraction des Goldes aus Erzen. — Eine andere, gleichfalls wichtige Anwendung ist die zum Sammeln von verstäubtem oder zerschlagenem, in feine Kügelchen zertheiltem („getödtetem") Quecksilber, indem sich diese Kügelchen, selbst wenn sie sich auf den unregelmäßigsten Flächen zerstreut haben, mittelst eines solchen breiten, mit magnetischem Quecksilber gesättigten Pinsels augenblicklich sammeln und mit einander vereinigen lassen. Auf diese Weise können auch andere fein zertheilte Metalle aus Schliechen und Schlämmen, aus Pochtrüben ꝛc. gewonnen werden.

IX. Anwendung der magnetischen Amalgame zum Transporte des Quecksilbers in fester Form.

Die gewöhnliche Methode zum Verpacken und zum Versandt größerer Quecksilbermengen ist sehr kostspielig und mühsam, und beim Umfüllen des Metalles von einem Gefäße in das andere entstehen leicht bedeutende Verluste. Es muß daher ein so einfaches, billiges und leicht anwendbares Verfahren, wie das oben angegebene, das flüssige Metall in feste Form zu bringen, allgemein erwünscht seyn, indem es gestattet, das Quecksilber in Gefäßen von specifisch leichterem und wohlfeilerem Material zu transportiren als die jetzt allgemein üblichen geschmiedeten Eisenflaschen sind, z. B. in Thon- oder Glaskrügen, hölzernen Fäßchen oder Flaschen, oder in Gefäßen aus Kautschuk, Gutta-percha ꝛc.

Auf solche Weise wird es auch möglich, das Quecksilber in passender Form, z. B. in Stangen, Zainen, Cylindern, Blöcken, Würfeln oder

Kugeln von bestimmter Größe und bestimmtem Gewichte zu verpacken, zu vermagaziniren, zu transportiren und zu verkaufen, was für manche, namentlich für hüttenmännische Zwecke, offenbar von bedeutendem Vortheile seyn würde. Wenn das Queckſilber zu irgend einem der oben angegebenen Zwecke angewendet werden ſoll, ſo hat man es ſchon in dem geeigneten Zuſtande, oder braucht nur etwas flüſſiges Queckſilber zuzuſetzen; will man es als reines Queckſilber benutzen, ſo läßt ſich das Natrium durch Behandlung des in kleine Stücke zertheilten feſten Amalgams mit heißem Waſſer, welches mit einer geringen Menge Schwefelſäure oder Eſſigſäure angeſäuert iſt, leicht entfernen.

Profeſſor Silliman hielt in der letzten Januarſitzung der National-Akademie der Wiſſenſchaften in Waſhington einen Vortrag über die Natrium-Amalgamation und theilte die Reſultate einer Reihe von Verſuchen mit, welche er in hinlänglich großem Maaßſtabe abgeführt hat, um den Werth der Wurtz'ſchen Erfindung für das Zugutemachen des Goldquarzes zu erproben. Bei einem Verſuche, welcher mit über 500 Pfund geringhaltiger Erze im Werthe von ungefähr 15 Dollars per Tonne angeſtellt wurde, ward durch das Natriumamalgam wirklich alles nicht in den Sulfureten enthaltene Gold extrahirt. Zu dieſem Verſuche, welcher eine Stunde lang dauerte, diente ein großer Freiberger Amalgamator; das Natriumamalgam wurde allmählich in vier Portionen von je einer Unze, in einem Theile der angewendeten 20 Pfund Queckſilber gelöst, zugeſetzt. Der Queckſilberverluſt betrug bei dieſem Verſuche ungefähr eine Unze und die Menge des Natriumamalgams 1,2 Proc. von der Geſammtmenge des angewendeten Queckſilbers.

Bei einer zweiten, mit ſorgfältig aufbereiteten reicheren Erzen im Werthe von 320 Dollars per Tonne, abgeführten Verſuchsreihe, zu der ein Drehfaß angewendet wurde, betrug das Ausbringen bei Anwendung von gewöhnlichem Queckſilber 40 bis 60 Proc. des geſammten Goldgehaltes der Erze, während ſich bei Anwendung von Natriumamalgam ein Ausbringen von 83,3 Proc. ergab. In der Praxis werden die Reſultate wahrſcheinlich noch günſtiger ausfallen. Nach Silliman's Mittheilung ſind auch bereits in Californien Verſuche im Gange, um das Verfahren auf den „Quarzmühlen" in großem Maaßſtabe zu erproben; die dabei ſich herausſtellenden Reſultate werden ſpäter mitgetheilt werden.

XXXV.

Die specifischen Gewichte einiger Vitriol-Lösungen; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz.

Im Anschluß an eine Reihe von Bestimmungen der specifischen Gewichte von Salzlösungen theile ich hier die specifischen Gewichte einiger Lösungen von schwefelsauren Metallsalzen mit, und zwar der Lösungen von Eisenvitriol, Manganvitriol, Zinkvitriol und Kupfervitriol.

Ohne vor der Hand in nähere theoretische Betrachtungen einzugehen, will ich nur bemerken, daß die specifischen Gewichte dieser Metallsalzlösungen sich in ihrem gegenseitigen Verhalten genau den ermittelten Gesetzmäßigkeiten unterordnen, welche für die specifischen Gewichte der Alkali- und Erdsalze aufgefunden wurden.

Um in dieser Beziehung einen Vergleich zu ermöglichen, wurden in der beifolgenden Tabelle die Beobachtungswerthe in ähnlicher Weise aufgeführt, als dieß für eine größere Reihe von Salzlösungen schon an anderem Orte geschah. (Man vergl.: Die specifischen Gewichte der gebräuchlichsten Salzlösungen bei verschiedenen Concentrationsgraden von Dr. G. Th. Gerlach; Freiberg 1859.)

Für praktische Zwecke sind die specifischen Gewichte der Eisenvitriol- und Kupfervitriol-Lösungen, nach dem Procentgehalte geordnet, in besonderen Tabellen ausgeworfen worden.

In nebenstehender Tabelle enthält

Colonne A den Namen des gelösten Salzes, die Formeln und die Mischungsgewichte,

Colonne B gibt das absolute Gewicht des gelösten krystallisirten Salzes in 100 Gewichtstheilen der Lösung an,

Colonne C gibt das absolute Gewicht des gelösten wasserfreien Salzes in 100 Gewichtstheilen der Lösung an:

$$\frac{B \times \text{Mischungsgewicht des wasserfreien Salzes}}{\text{Mischungsgewicht des krystallisirten Salzes}},$$

Colonne D gibt die Gewichtstheile des wasserfreien Salzes an, welche in 100 Gewichtstheilen Wasser gelöst sind:

$$\frac{C \times 100}{100 - C}$$

Colonne E enthält die relative Anzahl der Aequivalente des wasserfreien Salzes, welche in 100 Gewichtstheilen Wasser gelöst sind:

$$\frac{D \times 100}{\text{Mischungsgewicht des wasserfreien Salzes}},$$

Colonne F enthält das beobachtete specifische Gewicht der Lösungen bei 15° Cels.,

Colonne G enthält das specifische Volumen der Lösung, wenn das Volumen eines gleich großen Gewichtes Wasser = 100 gesetzt wird, also mit anderen Worten die Grade nach Gay-Lussac's Volumeterscala.

A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
Eisenvitriol.	$FeO, SO^3 + 7aq.$	FeO, SO^3.	FeO, SO^3.	Aequivalente.	Spec. Gewicht.	Volumetergrade.
	0	0,0	0,0	0,0	1,0000	100
$FeO, SO^3 + 7aq.$	5	2,734	2,811	3,698	1,0267	97,4
Mischungsgewicht 139	10	5,468	5,784	7,611	1,0537	94,9
	15	8,201	8,934	11,755	1,0823	92,4
	20	10,935	12,277	16,155	1,1124	89,9
FeO, SO^3	25	13,669	15,834	20,834	1,1430	87,5
Mischungsgewicht 76	30	16,403	19,622	25,818	1,1738	85,2
	35	19,137	23,672	31,147	1,2063	82,9
	40	21,870	27,995	36,836	1,2391	80,7
	Mutterlauge				1,24	

Manganvitriol.	$MnO, SO^3 + 4aq.$	MnO, SO^3.	MnO, SO^3.	Aequivalente.	Spec. Gewicht.	Volumetergrade.
	0	0,0	0,0	0,0	1,0000	100
$MnO, SO^3 + 4aq.$	5	3,387	3,506	4,639	1,0320	96,9
Mischungsgewicht 111,57	10	6,773	7,265	9,614	1,0650	93,9
	15	10,160	11,309	14,965	1,1001	90,9
	20	13,546	15,668	20,734	1,1363	88,0
MnO, SO^3	25	16,933	20,384	26,975	1,1751	85,1
Mischungsgewicht 75,57	30	20,319	24,920	32,976	1,2150	82,3
	35	23,706	31,072	41,117	1,2579	79,5
	40	27,093	37,462	49,175	1,3038	76,7
	45	30,479	43,842	58,015	1,3495	74,1
	50	33,866	51,208	67,763	1,3986	71,5
	55	37,253	59,371	78,564	1,4514	68,9
	Mutterlauge				1,45	

A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
Zinkvitriol.	$ZnO, SO^3 + 7$ aq.	ZnO, SO^3.	ZnO, SO^3.	Aequivalente.	Spec. Gewicht.	Volumetergrade.
	0	0,0	0,0	0,0	1,0000	100
$ZnO, SO^3 + 7$ aq.	5	2,805	2,886	3,584	1,0288	97,2
Mischungsgewicht 143,53	10	5,611	5,944	7,382	1,0593	94,4
	15	8,416	9,189	11,411	1,0905	91,7
	20	11,221	12,639	15,696	1,1236	89,0
ZnO, SO^3	25	14,027	16,316	20,260	1,1574	86,4
Mischungsgewicht 80,53	30	16,832	20,238	25,132	1,1933	83,8
	35	19,637	24,435	30,344	1,2315	81,2
	40	22,443	28,938	35,934	1,2709	78,7
	45	25,248	33,776	41,845	1,3100	76,3
	50	28,054	38,994	48,421	1,3532	73,9
	55	30,859	44,632	55,423	1,3986	71,5
	60	33,664	50,748	63,018	1,4451	69,2
	Mutterlauge				1,44	

Kupfervitriol.	$CuO, SO^3 + 5$ aq.	CuO, SO^3.	CuO, SO^3.	Aequivalente.	Spec. Gewicht.	Volumetergrade.
	0	0,0	0,0	0,0	1,0000	100
$CuO, SO^3 + 5$ aq.	5	3,195	3,300	4,142	1,0335	96,76
Mischungsgewicht 124,68	10	6,391	6,827	8,568	1,0688	93,56
	15	9,586	10,603	13,306	1,1060	90,42
	20	12,782	14,655	18,393	1,1443	87,39
$Cu\,o, SO^3$	25	15,977	19,015	23,864	1,1848	84,40
Mischungs ewicht 79,68	Mutterlauge				1,185	

Eine ganz schwach angesäuerte Lösung von Eisenvitriol, welche in der Siedhitze gesättigt war und unter Bildung einer Salzhaut wasserfreies Salz fallen ließ, erreichte beim Sieden noch nicht die Temperatur von 102° Cels., das specifische Gewicht dieser heißen Lösung war 1,36.

Eine kochende gesättigte Lösung von Manganvitriol hat das specifische Gewicht 1,40, bei weiterem Eindampfen scheidet sich wasserfreies Salz aus. Die kochende Lösung bildet eine Salzhaut, welche beim Erkalten wieder verschwindet. Manganvitriol hat also ebenso wie Glaubersalz ein Löslichkeitsmaximum unter dem Siedepunkte.

Eine kochende gesättigte Lösung von Zinkvitriol hat das specifische Gewicht 1,55 und der Siedepunkt ist 103,5° Cels.

Eine kochende gesättigte Lösung von Kupfervitriol zeigt das specifische Gewicht 1,55 und der Siedepunkt ist 103° Cels.

Diese specifischen Gewichte der heißen Lösungen wurden mit einem Scalen-Aräometer ermittelt.

Specifische Gewichte der Lösungen von krystallisirtem Eisenvitriol ($FeO, SO^3 + 7aq.$) bei 15° Cels.

Procentgehalt.	Spec. Gewicht.	Procentgehalt.	Spec. Gewicht.	Procentgehalt.	Spec. Gewicht.
0	1,000	14	1,077	28	1,161
1	1,005	15	1,082	29	1,168
2	1,011	16	1,088	30	1,174
3	1,016	17	1,094	31	1,180
4	1,021	18	1,100	32	1,187
5	1,027	19	1,106	33	1,193
6	1,032	20	1,112	34	1,200
7	1,037	21	1,118	35	1,206
8	1,043	22	1,125	36	1,213
9	1,048	23	1,131	37	1,219
10	1,054	24	1,137	38	1,226
11	1,059	25	1,143	39	1,232
12	1,065	26	1,149	40	1,239
13	1,071	27	1,155		

Specifische Gewichte der Lösungen von krystallisirtem Kupfervitriol ($CuO, SO^3 + 5aq.$) bei 15° Cels.

Procentgehalt.	Spec. Gewicht.	Procentgehalt.	Spec. Gewicht.
0	1,000	13	1,091
1	1,007	14	1,099
2	1,013	15	1,106
3	1,020	16	1,114
4	1,027	17	1,121
5	1,033	18	1,129
6	1,040	19	1,137
7	1,048	20	1,144
8	1,055	21	1,152
9	1,062	22	1,160
10	1,069	23	1,169
11	1,076	24	1,177
12	1,084	25	1,185

XXXVI.

Zur Unterscheidung der Wolle und Baumwolle in Geweben und Garnen; von Dr. C. Liebermann.

Es ist bisweilen für den Fabrikanten von Interesse, in wollenen Geweben, welche Baumwolle enthalten, die Lage und Anzahl der Fäden leicht zu übersehen, sowie in gemischten Garnen sofort die Quantität beider Stoffe mit einem Blicke schätzen zu können. Die Pikrinsäure, welche zu dieser Unterscheidung durch Anfärben dienen könnte, da sie die Baumwolle vollständig weiß läßt, dient diesem Zweck wegen des geringen Contrastes zwischen Gelb und Weiß nicht vollkommen genug. Ich versuchte mittelst Fuchsins dieses Ziel zu erreichen, aber ohne Erfolg, da sich im dichten Gemisch des Gewebes die Baumwollfaser stets zu gleicher Zeit mit der Wolle anfärbt. Dagegen führt ein kleiner Kunstgriff mit diesem Körper leicht zum Ziel. Bekanntlich hat Hofmann beobachtet, daß Fuchsinlösung mit Alkalilauge gekocht eine farblose Flüssigkeit, die Rosanilin enthält, gibt. Filtrirt man von dieser einen flockigen Niederschlag, der sich gleichzeitig bildet, ab, und taucht man in diese Flüssigkeit, womöglich heiß, ein Gewebe von Wolle und Baumwolle oder gemischtes Garn einige Secunden ein, so bleibt es ganz farblos. Man wirft die Probe nun in ein Gefäß mit kaltem Wasser oder spült sie gut, worauf die Rothfärbung der Wolle, sobald das Alkali ausgewaschen ist, eintritt, ohne daß die Baumwolle die mindeste Färbung annähme. Man kann nach dem Trocknen in einem gemischten Gewebe jeden einzelnen Faden bequem mit bloßem Auge verfolgen, und als Wolle oder Baumwolle erkennen, in gemischtem Garn, der sogenannten Vigogne, z. B. mit einem Fadenzähler, wie er jedem in diesem Zweige beschäftigten Fabrikanten zur Hand ist, jede einzelne der so feinen Woll- und Baumwollfasern von einander unterscheiden. Da man bis zur höchsten Intensität des Fuchsins ausfärben kann, so ist diese Methode auch noch für gefärbte Garne meist anwendbar.

Die farblose (Rosanilin-) Lösung bereitet man einfach, indem man einige Gramme Fuchsin, in einer Unze Wasser kochend löst und, immer kochend, tropfenweise Kali- oder Natronlauge bis zur Entfärbung der Flüssigkeit zusetzt. Die filtrirte Lösung hält sich in einem verkorkten Fläschchen beliebig lange,[19] und braucht bei neuer Benutzung nur erwärmt zu werden, obwohl auch dieß nicht unumgänglich nöthig ist.

---

[19] Beim Erkalten scheiden sich Krystallfilmer von Rosanilin ab.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, daß sich Seide der Wolle, Leinen und andere vegetabilische Fasern der Baumwolle gleich verhalten.

XXXVII.

Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker.

(Fortsetzung von Bd. CLXXIX S. 322.)

VI. Vergleichende Untersuchung einiger renommirten Münchener Biere.

Bei den Bieruntersuchungen gieng man bis in die neueste Zeit von dem Gesichtspunkte aus, das Bier sey als eine einfache Lösung von Alkohol, Extract und Kohlensäure in Wasser zu betrachten; man begnügte sich daher bei der Analyse desselben damit, die relative Menge dieser drei Bestandtheile zu bestimmen.

In dem letzten Jahrzehent haben sich aber die Ansprüche an eine ausreichende chemische Untersuchung des Bieres wesentlich gesteigert. Namentlich hat man in der letzten Zeit die Anzahl der im Biere zu bestimmenden näheren Bestandtheile durch Separatbestimmung der eiweißartigen Substanzen, wie des Verhältnisses zwischen Zucker und Dextrin, und endlich durch ausführliche Aschenanalyse oder doch wenigstens Bestimmung des Phosphorsäuregehaltes erweitert; sehr wenig Erfolg haben hingegen noch die Bestrebungen gehabt, Milchsäure, Gährungszuckersäure, Essigsäure u. s. w. im Biere der Menge nach genau zu bestimmen.

Eine den gegenwärtigen Ansprüchen entsprechende Bieranalyse dürfte sich demnach auf folgende Bestandtheile erstrecken:

Alkohol
Zucker
Dextrin
unorganische Bestandtheile (PO^5) } sogen. Extract
Eiweißstoffe
Kohlensäure
Wasser.

Zucker, Dextrin, Eiweißstoffe und unorganische Bestandtheile, welche man früher unter dem Namen „Extract“ zusammenfaßte, werden also jetzt einzeln quantitativ bestimmt.

Aber auch die Methode für die Bestimmung des sogenannten „Extractes," des Alkohols und der Kohlensäure im Biere hat in neuerer Zeit Modificationen erlitten. Wenn für normale Biere die saccharometrische Prüfung, so weit dieselbe ausreicht, einen bequemen Untersuchungsweg abgibt, der sich namentlich für die gewerbliche Praxis eignet, so ist es doch klar, daß für die Untersuchung abnormer Biere, wie sie namentlich dem Chemiker zufällt, ein Zurückgehen auf die rein chemischen Bestimmungsarten mit Waage und Gewichten zuverlässiger erscheinen muß, und haben sich die zymotechnischen Analytiker daher auch wieder mehr dieser Richtung zugewendet.

Hinsichtlich der Bestimmung des Alkoholgehaltes im Biere ist man vielfach wieder zur Destillationsmethode zurückgekehrt, und ich habe diesen Weg ebenfalls gewählt, zumal derselbe bei einer genügenden Vorrichtung im Laboratorium ein sehr bequemer ist.

Bei der Bestimmung der Gesammtmenge des Extractes habe ich mich unbedingt für die directe Abdampfung in der kleinen Liebig'schen Trockenröhre mit Hülfe des Aspirators entschieden. Diese Methode ist allerdings ein wenig zeitraubend, beansprucht jedoch bei Anwendung des Thermostaten zur Regulirung der Temperatur des Oelbades wenig directe Arbeit; sie liefert aber ein ganz unzweifelhaftes Ergebniß.

Ich habe in meinen hier mitgetheilten Untersuchungen dem Verhältniß zwischen Zucker und Dextrin noch keine Rechnung getragen, da ich dieselben zu einer Zeit begann, wo ich noch die Stabilität des Dextrins gegen alkalische Kupferlösung und somit die Zuverlässigkeit der hierauf begründeten Trennungsmethode bezweifelte. Spätere Versuche haben mich überzeugt, daß diese Methode allerdings eine schätzbare Erweiterung der Bieruntersuchung bildet, deren völlige Ausnutzung uns noch manche wichtige Aufschlüsse in den zymotechnischen Gewerben zu liefern verspricht. Eine nachträgliche Bestimmung des Verhältnisses zwischen Zucker und Dextrin mit Untersuchungsmaterial von einem anderen Sudjahre schien mir unzulässig und habe ich dieses Verhältniß daher in gegenwärtiger Mittheilung unberücksichtigt gelassen.

Den unorganischen Bestandtheilen habe ich dagegen eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und von fünf verglichenen Bieren die vollständige Aschenanalyse durchgeführt. Abgesehen von der Bedeutung, welche zweifelsohne der Phosphorsäuregehalt für die Nahrhaftigkeit des Bieres hat, bewog mich zur ausführlichen Untersuchung der Bieraschen noch insbesondere der Umstand, daß darüber nur sehr wenig Material vorliegt, und die Schwankungen in der Zusammensetzung der Bieraschen

sowie der durchschnittliche Charakter derselben durch Vervielfältigung der Analysen am deutlichsten hervortreten müssen.

Die in jüngster Zeit so vielfach besprochenen Eiweißstoffe im Biere mußten natürlich schon aus diesem Grunde ein besonderes Interesse für mich gewinnen, und es wäre mir sehr erwünscht gewesen, für die Bestimmung der Proteinoide im Biere eine directe Methode anwenden zu können; eine solche besitzen wir jedoch leider noch nicht, und ich mußte mich daher an die Stickstoffbestimmung durch Verbrennung mit Natronkalk halten, aus der ich dann in bekannter Weise durch Multiplication mit 6,452 den Gehalt an Eiweißstoffen ableitete.

Auf die Bestimmung der Kohlensäure habe ich in meinen Untersuchungen Verzicht geleistet, und zwar aus dem Grunde, weil mir keine der dafür gebräuchlichen Methoden in wissenschaftlicher Hinsicht genügende Resultate lieferte. Auch ist die Kohlensäure der am leichtesten alterirte und deßhalb in seiner Quantität stets schwankende Bestandtheil im Biere; da sie aber von so hoher Bedeutung für den Charakter des Bieres ist, so sollte auf ihre Bestimmung ein besonderer Fleiß verwendet werden. Ich habe mich lange Zeit mit der Ermittelung einer neuen Methode zur exacten Bestimmung dieses sehr wesentlichen Bestandtheiles des Bieres abgemüht, bin jedoch noch zu keinem endgültigen Resultat gelangt.

Meine Untersuchung erstreckte sich auf folgende, in München erzeugte Biere:

1) Bockbier vom königl. Hofbräuhause;
2) Sommerbier vom königl. Hofbräuhause,
3) Weißbier vom kgl. Hofbräuhause, } obergährige
4) Weißes Bockbier vom kgl. Hofbräuhause, } Weizenbiere;
5) Bockbier vom Spatenbräu Hrn. Sedlmayr;
6) Salvatorbier von Hrn. Zacherl;
7) Winterbier vom Löwenbräu Hrn. Brey.

Ich gehe nun zu deren Einzelbetrachtung über und werde bei der zuerst zu besprechenden Biersorte die obigen Angaben über die analytischen Methoden ergänzen.

1) Bockbier vom königl. Hofbräuhause.

Zur Bestimmung des specifischen Gewichtes des Bieres gebe ich entschieden der Anwendung des Pyknometers den Vorzug. Es wurden 50 Kub. Centim. des Bieres im enghalsigen (4 Millimet. weiten) cylindrischen Fläschchen, das auf diesen Inhalt markirt war, zur Wägung gebracht und zeigten bei 14° R. ein Netto-Gewicht von 51,2335 Grammen. Die

specifische Schwere des geprüften Bieres betrug also 1,02467, bezogen auf Wasser von + 4° C.

Für die Alkoholbestimmung wurden nun gegen 100 Kub. Centim., genau gewogen 100,66 Grm. Bier destillirt, bis 50 K. C. übergegangen waren, und das in dem eben erwähnten Pyknometer aufgefangene Destillat abermals gewogen. Sein Gewicht betrug bei 15,6° C. — Temperatur der Fownes'schen Tafel — 49,178 Grm., entsprechend einem specifischen Gewichte von 98,356. Diesem specifischen Gewichte gehört nach der Tabelle, wie man leicht durch Interpolation zwischen den beiden darin verzeichneten nächsten Werthen findet, ein Alkoholgehalt von 10,415 Procenten an. Das absolute Gewicht des im Destillat enthaltenen Alkohols betrug also: $\frac{49{,}178 \cdot 10{,}415}{100}$ Grm.

und dieselbe Menge Alkohol war auch in den 100,66 Grm. Bier, welche man der Destillation unterworfen hatte, enthalten. Will man also den gefundenen Alkoholgehalt auf 100 Gewichtstheile Bier beziehen, so hat man: $\frac{100 \cdot 49{,}178 \cdot 10{,}415}{100{,}66 \cdot 100} = 5{,}08$ Procente Alkohol.

Außerdem lieferten 6,078 Grm. Bier im, durch den Thermostaten regulirten Oelbade, bei 110° C. bis zur Constanz im Gewichte erhitzt, einen Trockenrückstand von 0,476 Grm., entsprechend 7,83 Proc. Extractgehalt.

Die Einäscherung des Bierextractes geht sehr gut von statten, wenn man eine recht niedrige aber anhaltende Erhitzung anwendet. Es hinterließ der Trockenrückstand von 2044,4 Grm. Hofbräuhaus-Bockbier, in der Muffel eingeäschert, 5,751 Grm. Asche, was auf 100 Theile des Bieres bezogen, einen Procentgehalt von 0,28 ausmacht. Mit diesem Resultat stimmte ein Controlversuch, in welchem nur 50 K. C. Bier in der Platinschale eingeäschert wurden.

Die Aschenanalyse geschah im Allgemeinen nach bekannten Methoden. Es ergab sich kein Gehalt der Asche an Kohlensäure oder nur eine unwägbare Spur derselben. Die Asche wurde mit verdünnter Salpetersäure behandelt und das darin Unlösliche, aus Sand, Kieselsäure und Kohle bestehend, im Filter bei 110° C. getrocknet, zur Wägung gebracht. Durch weitere Einäscherung bestimmte ich darin als Gewichtsabnahme die Kohle und durch Behandlung mit verdünnter Kalilauge den Gehalt an löslicher Kieselsäure. Das hierbei ungelöst Bleibende verzeichnete ich in meinen Analysen als: Sand und unlösliche Kieselsäure. Die salpetersaure Lösung, welche beim Eindampfen zur Trockne nur noch einen sehr kleinen Antheil Kieselsäure ausschied, höchstens bis

4 Milligramme betragend, wurde behufs der Chlorbestimmung mit salpetersaurem Silber versetzt. Nach Entfernung des Silberüberschusses durch Salzsäure versetzte man das Filtrat mit Ammon bis zur starken Fällung, dann sofort mit Essigsäure, wobei immer eine kleine Menge phosphorsaures Eisenoxyd ungelöst blieb, welches als solches gewogen wurde. Aus dem essigsauren Filtrate fällte man mittelst oxalsaurem Ammoniak den Kalk aus, und führte den erhaltenen Niederschlag durch Glühen über der einfachen Weingeistlampe in kohlensauren Kalk über. In dem hierbei resultirenden Filtrat wurde die Schwefelsäure mit Chlorbaryum bestimmt; nach der Entfernung des Barytüberschusses fiel auf Zusatz von Ammon phosphorsaure Ammoniak-Magnesia nieder, welche durch Glühen in pyrophosphorsaure Magnesia übergeführt wurde. Da in den Bieraschen stets ein Ueberschuß an Phosphorsäure vorhanden ist, so wurde dieser nun noch durch überschüssig zugesetzte Magnesialösung ausgefällt, und dann das restirende Filtrat, welches nun außer den Ammonsalzen, Magnesia und die Alkalien enthielt, nach der Entfernung der ersteren durch Glühen, in die neutralen Sulfate übergeführt. Dann bestimmte man in diesen, nach der Wägung ihrer Summe, den Schwefelsäuregehalt mittelst Chlorbaryum, und nach Entfernung des Ueberschusses an letzterem durch Schwefelsäure, mit phosphorsaurem Natron und Ammoniak die Magnesia. Man hatte hierdurch alle Daten gewonnen, um Kali und Natron indirect zu bestimmen, indem man zunächst die durch die Magnesia gebundene Schwefelsäure von der gefundenen Gesammtmenge derselben abzog und ebenso die der Magnesia entsprechende Menge schwefelsaurer Magnesia von der Summe der drei Sulfate subtrahirte, wodurch man als Rest das Gewicht der Alkalien in Form neutraler schwefelsaurer Salze erhält, woraus sich leicht der Werth für jedes einzelne Alkali ableiten läßt.

Ich erhielt auf solche Weise für die Zusammensetzung der Asche des kgl. Hofbräuhaus-Bockbieres:

Kali	29,31
Natron	1,97
Chlornatrium	4,61
Kalk	2,34
Magnesia	11,87
Eisenoxyd	1,01
Phosphorsäure	34,18
Schwefelsäure	1,29
Kieselsäure	12,43
Sand	0,83
Kohle	0,49
	100,33.

Für die Stickstoffbestimmung wurde eine größere Menge Bier in einer tiefen, im Oelbade befindlichen Glasschale bei 110° C. soweit eingedampft, bis nach dem Erkalten ein leicht zu pulvernder, scheinbar vollkommen trockener Rückstand verblieb. Von diesem wurden nun etwa 4 — 5 Grm. mit Natronkalk, wie gewöhnlich, verbrannt, zugleich aber in einer kleineren Probe des vollkommen homogenen Pulvers des Untersuchungsmaterials mit Hülfe des Aspirators im Trockenrohre bei 110° der absolute Gehalt an Trockensubstanz bestimmt. — Das bei der Verbrennung mit Natronkalk entwickelte Ammoniak wurde im geräumigen Will'schen Kugelapparat in 20 Kub. Centim. Normalschwefelsäure (40 Grm. SO^3 im Liter) aufgefangen und nach beendigter Operation die noch freie Säure mittelst Normalkalilauge bestimmt.

Auf solche Weise erhielt ich z. B. für das kgl. Hofbräuhaus-Bockbier folgendes Ergebniß:

Zur Verbrennung mit Natronkalk wurden 4,249 Grm. des Eindampfungsrückstandes verwendet. Die Separatbestimmung des Trockengehaltes in demselben gab bei Anwendung von 1,000 Grm. Substanz 0,934 trockenes Extract. Obige zur Stickstoffbestimmung verwendeten 4,249 Grm. enthielten demnach 3,969 Grm. trockenes Extract. Nach der Verbrennung waren zur Neutralisation der im Kugelapparate vorgeschlagenen 20 Kub. Centim. Normalschwefelsäure noch 15,1 Kub. Cent. Normalkalilauge erforderlich. Es waren also 4,9 Kub. Cent. Schwefelsäure durch das bei der Verbrennung entstandene Ammoniak neutralisirt. Jeder Kubik-Centimeter der angewendeten Schwefelsäure vermag aber 17 Milligramme Ammoniak zu sättigen, oder zeigt, mit anderen Worten, 14 Milligramme Stickstoff an. Die aus der der Verbrennung unterworfenen Substanz erhaltene Stickstoffmenge belief sich also auf 4,9 . 14 = 68,6 Milligramme, oder 100 Gewichtstheile trockenen Bierextractes lieferten 1,728 Proc. Stickstoff; dieser Werth mit 6,452 multiplicirt, ergibt für die im Extract enthaltene Menge der Proteinoide 11,15 Proc.

Da das untersuchte Bier 7,83 Proc. Extract enthielt, so berechnen sich auf 100 Gewichtstheile Bier: $\frac{7{,}83 \cdot 11{,}15}{100} = 0{,}87$ Proc. Eiweißstoffe.

Ich theile hinsichtlich der übrigen untersuchten Biere nur die Ergebnisse der Analyse mit, da dieselbe in gleicher Weise ausgeführt wurde.

2) Sommerbier vom kgl. Hofbräuhause.

Spec. Gewicht		1,0141
Extract		4,93 Procente
Alkohol		3,88 „
unorganische Bestandtheile		0,23 „
stickstoffhaltige Bestandtheile	in 100 Th. Extract	8,71
„ „	in 100 Th. Bier	0,43

Aschenanalyse.

Kali	33,25
Natron	0,45
Chlornatrium	6,00
Kalk	2,98
Magnesia	8,43
Eisenoxyd	0,11
Phosphorsäure	32,05
Schwefelsäure	2,71
Kieselsäure	14,12
Sand	0,56
Kohle	0,81
	101,47

3) Weißbier (obergähriges Weizenbier) vom königl. Hofbräuhause.

Spec. Gewicht	1,01288	
Extractgehalt	4,37	Procente
Alkoholgehalt	3,51	„
unorganische Bestandtheile	0,15	„
Eiweißstoffe in 100 Th. Extract	12,19	
„ in 100 Th. Bier	0,53	

Aschenanalyse.

Kali	24,88
Natron	20,23
Chlornatrium	6,56
Kalk	2,58
Magnesia	0,34
Eisenoxyd	0,47
Phosphorsäure	26,57
Schwefelsäure	6,05
Kieselsäure	7,70
Sand	2,30
Kohle	0,40
	98,08

4) Weißes Bockbier (obergähriges Weizenbier) vom königl. Hofbräuhause.

Spec. Gew.	1,02000	
Extractgehalt	4,55	Procente
Alkoholgehalt	4,41	„
unorganische Bestandtheile	0,18	„
Eiweißstoffe in 100 Th. Extract	8,85	
„ in 100 Th. Bier	0,39	

Aschenanalyse.

Kali	34,68
Natron	4,19
Chlornatrium	5,06
Kalk	3,14
Magnesia	7,77
Eisenoxyd	0,52
Phosphorsäure	29,85
Schwefelsäure	5,16
Kieselsäure	2,86
Sand	5,20
Kohle	0,65
	99,08

5) Bockbier vom Spatenbräu Hrn. Sedlmayr.

Spec. Gew.	1,02678
Extractgehalt	8,50 Procente
Alkoholgehalt	5,23 „

Die Aschenanalyse und Stickstoffbestimmung wurden mit diesem Material nicht durchgeführt.

6) Salvatorbier von Hrn. Zacherl.

Spec. Gew.	1,03327
Extractgehalt	9,63 Procente
Alkoholgehalt	4,49 „
Eiweißstoffe in 100 Th. Extract	6,99
„ in 100 Th. Bier	0,67

Die Aschenanalyse des Salvatorbieres wurde nicht ausgeführt.

7) Winterbier des Löwenbräu Hrn. Brey.

Spec. Gew.	1,0170
Extract	5,92 Procente
Alkohol	3,00 „

Aschenanalyse.

Kali	29,32
Chlorkalium	0,11
Chlornatrium	6,00
Kalk	6,21
Magnesia	7,75
Eisenoxyd	0,84
Phosphorsäure	29,28
Schwefelsäure	4,84
Kieselsäure	8,01
Sand	6,27
Kohle	0,28
	98,91

Stellen wir schließlich die erhaltenen Resultate nach ihren Hauptmomenten in dem Eingangs dargelegten Sinne zusammen, so erhalten wir folgenden Ueberblick:

	Alkohol.	Extract.	Eiweißstoffe in 100 Thln. Bier.	Eiweißstoffe in 100 Thln. Extract.	Asche.	Phosphorsäure in 100 Thln. Asche.
1) Hofbräuhaus-Bockbier . . .	5,08	7,83	0,87	11,15	0,28	34,18
2) Hofbräuhaus-Sommerbier	3,88	4,93	0,43	8,71	0,23	32,05
3) Hofbräuhaus-Weißbier . .	3,51	4,73	0,53	12,19	0,15	26,57
4) Hofbräuhaus weißes Bockbier	4,41	4,55	0,39	8,85	0,18	29,85
5) Spaten-Bockbier	5,23	8,50	—	—	—	—
6) Zacherl-Salvatorbier . .	4,49	9,63	0,67	6,99	—	—
7) Löwenbräu-Winterbier . .	3,00	5,92	—	—	0,25	29,28

Die beiden Weißbiersorten 3 und 4 vorstehender Tabelle sind junge obergährige Biere von sehr lichter Farbe, aus Weizenmalz gebraut, die sich durch sehr reinen, angenehmen und von einem großen Ueberschuß an Kohlensäure herrührenden prickelnden Geschmack auszeichnen, und vom königl. Hofbräuhaus gewöhnlich in verkorkten Steinkrügen verleit gegeben werden.

Als das alkoholreichste stellt sich hiernach unter den geprüften Bieren das Spaten-Bockbier mit 5,23 Procenten Alkohol heraus, als das extractreichste das Salvatorbier mit 9,63 Procenten Extract. Die Aschenmengen wachsen bei den stärkeren und schwereren Bieren nicht proportional dem Alkohol- und Extractgehalte, in Folge des Einflusses der unorganischen Bestandtheile des zum Brauen verwendeten Wassers. Hiermit zusammenhängend ist auch der Phosphorsäuregehalt bei den stärkeren Bieren relativ größer als bei den schwächeren. Eine bestimmte Relation zwischen dem Phosphorsäuregehalt und dem Stickstoffgehalt, wie sie im Getreide existirt, scheint sich für das Bier nicht wohl feststellen zu lassen.

Bezüglich der häufigen Klagen wegen Verschlechterung des Bieres in der Neuzeit will ich beispielsweise noch hervorheben, daß Kaiser 1853 im Salvatorbier 4,6 Procente Alkohol und 9,5 Procente Extract fand, und Leo im Bockbier von 1842 den Alkoholgehalt zu 3,9 Procenten,

den Extractgehalt zu 8,5 Procenten. Der Vergleich mit der im Vorstehenden mitgetheilten gegenwärtigen Zusammensetzung dieser beiden Biere ergibt, daß, was den Gehalt betrifft, im Laufe des erwähnten Zeitintervalles keine Verschlechterung derselben eintrat.

XXXVIII.

Ueber die physiologische Erschöpfung und die Lebensfähigkeit der Bierhefe; von A. Béchamp.

Aus den Comptes rendus, t. LXI p. 689; October 1865.

Der Zweck meiner Untersuchungen über diesen Gegenstand war, zu bestimmen bis zu welchem Grade die Bierhefe bei ihrer Erschöpfung die Fähigkeit behält, Zymase, — jenes lösliche Ferment, welches den Rohrzucker in Traubenzucker umzuwandeln vermag — zu erzeugen und die Alkoholgährung zu bewirken.

Da das Leben der Hefe in der Zelle, worin sie eingehüllt ist, seinen Sitz haben muß, so nahm ich an, daß, so lange diese Zelle nicht zerstört oder abgestorben ist, die Hefe fortleben, d. h. fortfahren werde, ihr Leben durch die dasselbe charakterisirenden chemischen Wirkungen zu äußern, wenn sie auch in gewissen Fällen, z. B. in dem, wovon hier die Rede seyn wird, durch Erschöpfung (wie ein Thier aus Mangel an Nahrung) nach und nach sich aufzehrt.

Um die physiologische Erschöpfung der Bierhefe zu messen, bestimmte ich die Menge der Phosphorsäure, welche sie beim Verzehren ihrer eigenen Gewebe ausscheidet, wenn sie genöthigt wird in destillirtem Wasser zu leben.

Aus Mitscherlich's Analyse der Bierhefenasche ergibt sich, daß 100 Grm. trockener Hefe die Elemente von 4,28 Grm. wasserfreier Phosphorsäure enthalten. Allein jene Analyse liefert keineswegs den Beweis, daß diese Säure in der Hefe selbst gebildet vorhanden ist. Der Hefenaufguß reagirt stets sauer, was man der Phosphorsäure zuschreiben könnte, wenn sich nicht, wie ich bereits anderweitig nachgewiesen habe, bei dem Lebensprocesse der Hefe unablässig andere Säuren erzeugten. Um sich zu vergewissern, daß in der Hefe die Phosphorsäure und Phosphorsäuresalze in der That schon gebildet enthalten sind, braucht man nur gut gewaschene Hefe mit einer großen Menge destillirten Wassers zu kochen;

sie stirbt dann und gibt an die Flüssigkeit verschiedene Substanzen ab, unter denen auch Phosphorsäure sich findet, welche sich nach der Methode bestimmen läßt, die ich (in der ausführlicheren Abhandlung, von der ich hier einen Auszug gebe) mittheilen werde. Man findet so, daß 100 Grm. trockene Hefe sofort 2,8 bis 3,1 Grm. Phosphorsäure abgeben, welche theilweise in freiem Zustande vorhanden ist.

Wenn aber die Hefe bei ihrem Absterben an kochendes Wasser — also bei einer Temperatur von 100° C. — große Phosphorsäuremengen abgibt, so ist dieß keineswegs der Fall, wenn sie in kaltem, ja selbst in Wasser von 30° bis 40° C. aufbewahrt wird; unter diesen Umständen gibt sie ihre Phosphorsäure und andere Substanzen nur nach und nach ab, nicht wie ein träger Körper, sondern wie ein lebendes Wesen, welches sich gegen seine Zerstörung wehrt. Wird das Wasser, mit welchem man die Hefe behandelt, jedesmal nach Verlauf von 24 Stunden erneuert, und die Menge des von ihr an dieses Wasser abgegebenen Phosphorsäure bestimmt, so zeigt sich, daß die Menge dieser Säure bei den ersten Behandlungen nur gering ist, dann aber immer mehr zunimmt, bis sie rasch ein Maximum erreicht, worauf sie wieder geringer und zuletzt fast gleich Null wird.

Der Versuch wurde in folgender Weise ausgeführt:

Zunächst bestimmte ich den Phosphorsäuregehalt der die Hefe äußerlich imprägnirenden Substanzen, welche aus dem Medium herrühren, worin die Hefe entstand, oder die von ihr ausgeschieden wurden. 500 Grm. frischer Bierhefeteig wurden mit kaltem Wasser angerührt und auf einem Filtrum ausgewaschen. Nach vollständigem Abtropfen hatte ich 4 Liter Auswaschwasser erhalten, dessen Phosphorsäuregehalt ich nach demselben Verfahren bestimmte, welches ich auch bei den späteren Bestimmungen anwendete.

Ich fand

wasserfreie Phosphorsäure . . . 0,095 Grm.

Dieses Resultat bleibt constant; unter gleichen Umständen geben 500 Grm. Hefeteig, welche ungefähr 100 Grm. trockener Hefe entsprechen, an kaltes Wasser nicht ganz 1 Decigrm. Phosphorsäure ab.

280 Grm. dieser gewaschenen Hefe, welche 48,2 Grm. bei 100° C. getrockneter Hefe entsprechen, wurden in einem besonderen Apparate mit 1600 Kub. Cent. abgekochten und bis auf 40° C. erkalteten Wassers einem Kohlensäure-Strom ausgesetzt. Zur sicheren Vermeidung der Bildung fremdartiger Organismen wurden dem zum Ausziehen bestimmten Wasser einige Tropfen Kreosot zugesetzt. Alle 24 Stunden wurde das Wasser abgegossen, und durch eine neue, auf gleiche Weise vorbereitete

Wassermenge ersetzt. Auf diese Weise wurde das Auswaschen bei Luftausschluß in einer Kohlensäure-Atmosphäre bewerkstelligt. Der Apparat war an einen warmen Ort gestellt, dessen Temperatur zwischen 20° und 30° variirte.

Von acht auf diese Weise ausgeführten Waschungen erhielt ich folgende Resultate:

1. Waschung.	—	Wasserfreie	Phosphorsäure	. .	0,056 Grm.
2. „	—	„	„	. .	0,073 „
3. „	—	„	„	. .	0,074 „
4. „	—	„	„	. .	0,076 „
5. „	—	„	„	. .	0,346 „
6. „	—	„	„	. .	0,444 „
7. „	—	„	„	. .	0,371 „
8. „	—	„	„	. .	0,190 „
Im Ganzen wasserfreie Phosphorsäure					1,630 Grm.

Diese Zahlen sind bedeutsam. Wenn die Bierhefe nur ein träger Körper wäre, also die Phosphorsäure in deren Masse nach Art der Mutterlauge in einem Niederschlage sich befände, so würde durch die Auswaschungen das Maximum der löslichen Substanzen bei den ersten Operationen entfernt und die Menge derselben immer geringer werden. Construirt man aber mit Hülfe der vorstehenden Zahlen die Curve, welche die den successiven Auswaschungen entsprechenden Phosphorsäuremengen repräsentirt, so ergibt sich, daß dieselbe von der ersten bis zur vierten Zahl sehr langsam steigt, und von der zweiten bis zur vierten einschließlich, mit einer zur Abscissenachse parallelen Linie ziemlich zusammenfällt, dann von der fünften bis einschließlich zur sechsten, wo die Ordinate (welche die Menge aufgelöster Substanz repräsentirt) das Maximum der Länge erreicht, rasch wieder steigt und hernach wieder fällt, zuerst langsamer und darauf bis fast zu Null sinkt. Mit anderen Worten: die Hefe leistet dem Bestreben des Wassers, ihr die löslichen Stoffe zu entziehen, zunächst Widerstand; dann läßt dieser plötzlich nach und sie gibt nun eine große Quantität ihrer nicht assimilirten Stoffe ab, wie uns die Gewichtsmenge der eliminirten Phosphorsäure zeigt, welche plötzlich den fünf- und sechsfachen Betrag der vorhergehenden erreicht, wornach natürlich ihre Menge abnimmt.

Berechnet man die Summe der verschiedenen Einzelbestimmungen der Phosphorsäure auf 100 Th. trockene Hefe, so erhält man die Zahl 3,38. Demnach beträgt die Menge der eliminirten Phosphorsäure mehr als $^3/_4$ von derjenigen, welche das Einäschern der Hefe nach dem Mitscherlich'schen Verfahren gibt, und wenn man berücksichtigt, daß diese

Hefe gleichzeitig verschiedene andere Producte in einer der Phosphorsäure proportionalen Menge ausscheidet, so kann man sich eine Vorstellung von dem Grade der Erschöpfung machen, welcher ein jedes Hefekügelchen unterliegt. Diese Erschöpfung geht so weit, daß die Hefe unter dem Mikroskope als auf ihre Hülle (Zellen) reducirt erscheint; sie ist alsdann schwierig sichtbar und so blaß, daß sie wie verschrumpfte, himbeerförmig gestaltete Schleimkügelchen mit verschwommenen Umrissen aussieht. Nur aus den zurückbleibenden Kernen oder inneren Granulationen läßt sich auf die Form der diese enthaltenden Hülle schießen.

Wird durch die Anwendung des in meiner ausführlichen Abhandlung über diesen Gegenstand näher zu beschreibenden Apparates der Zutritt von Luft absolut vermieden, so kann die Erschöpfung der Hefe stattfinden, ohne daß die sogenannte Fäulniß der Hefe eintritt, d. h. ohne daß man die Organismen auftreten sieht, welche die Fäulniß der ausgeschiedenen organischen Substanzen verursachen. Bei Luftzutritt hingegen nehmen diese Producte einen fauligen Geruch an, und es läßt sich die Entwickelung von Schwefelwasserstoff, sowie die Entstehung von Infusorien beobachten, welche die Ursache einer eigenthümlichen Gährung der stickstoff- und schwefelhaltigen organischen Substanzen der Hefe sind. Abgesehen von der variirenden Menge der die Phosphorsäure begleitenden Producte, entspricht die bei jedem Auswaschen an das Wasser abgegebene Menge dieser Säure den in obiger Tabelle angegebenen Zahlenverhältnissen.

Die bei dem Versuche, welcher jene Zahlen gab, erschöpfte Hefe konnte man für abgestorben halten; dieß war indessen keineswegs der Fall, denn sie besaß noch die Fähigkeit, Rohrzucker in Traubenzucker umzuwandeln, d. h. Zymase zu bilden und den entstandenen Traubenzucker in Alkoholgährung zu versetzen. Aber die Producte der durch erschöpfte Hefe bewirkten Alkoholgährung weichen sowohl hinsichtlich ihrer Art, als auch in Bezug auf ihre Menge bedeutend von denen ab, welche die durch normale Hefe veranlaßte Weingährung liefert. Dabei bildet sich ebenso, wie bei der durch Essigmutter eingeleiteten alkoholischen Gährung, ein krystallisirbarer Körper, welcher die Eigenschaften des Mannits besitzt.

Diese Resultate liefern — im Widerspruch mit Mitscherlich's Ansicht, daß die Hefekügelchen durch sorgfältiges Auswaschen mit Wasser der Fähigkeit, Rohrzucker in Traubenzucker zu verwandeln, beraubt würden — den Beweis, daß die Hefe die Eigenschaft, den Rohrzucker in solcher Weise umzusetzen, so lange beibehält, als sie noch nicht aufgehört hat zu leben, und daß sie selbst dann noch, mit Rohrzucker nach und nach Traubenzucker und Alkohol zu bilden fortfährt, nachdem sie so er-

schöpft worden, daß sie gewissermaßen auf ihre Zelle reducirt ist. Demnach dürfen wir die Eigenschaft der Hefe, die Alkoholgährung hervorzurufen, nicht in der katalytischen Wirkung einer in ihr enthaltenen chemischen Verbindung suchen; vielmehr hat sie — wie dieß durch die vorstehenden Mittheilungen bewiesen wird — *ihren Sitz in den Eigenschaften der lebenden Zelle*; sie ist eine Consequenz des Ernährungsprocesses dieser Zelle. [20]

XXXIX.

Ein Vergleichsversuch über die Anwendung von kaltem und von heißem Wasser zum Absüßen der Filter in Zuckerfabriken; von Dr. C. Stammer.

Bei meinen früheren Versuchen über die Absüßung der Filter mit kaltem oder heißem Wasser (s. dieses Journal Bd. CLXI S. 54) ist ein wesentliches Moment nicht berücksichtigt worden, nämlich die relative *Menge* des zur Erreichung des Zweckes nothwendigen Wassers, womit denn auch das Verhältniß des für eine bestimmte im Absüßwasser enthaltene Zuckermenge zu verdampfenden Wassers zusammenhängt. Außerdem war in der vermehrten Genauigkeit der jetzigen Untersuchungsmethoden, namentlich in Bezug auf den Zuckerverlust in der abgesüßten Kohle, Veranlassung geboten, jene Versuche, wenn auch weniger eingehend, nochmals zu wiederholen. Bei denselben war es die Absicht, außer den erwähnten auch noch einige andere Umstände festzustellen, so namentlich den Verlust an Zucker in dem im Filter zurückbleibenden Wasser u. s. w.

---

20 Diese Folgerungen stehen mit der Behauptung *Liebig's* („Organische Chemie," Einleitung) in Widerspruch: „Der unlösliche Körper, welcher *Ferment* genannt wird, ruft keine Gährung hervor." Als Beweis hierfür führte der berühmte Chemiker an, daß, wenn Hefe mit luftfreiem Wasser ausgelaugt wird, man endlich einen Rückstand erhält, welcher nicht mehr im Stande ist, den Rohrzucker in Gährung zu versetzen. — Dieser Irrthum ist einerseits dadurch entstanden, daß man, weil die Erscheinung weniger lebhaft auftrat, glaubte, sie existire nicht. Andererseits wurde damals der der eigentlichen Gährung vorhergehenden Umsetzung des Rohrzuckers, d. h. seiner Umwandlung in Traubenzucker, weit weniger Beachtung geschenkt, wie denn bekanntlich *Pasteur* (trotz einem sehr wichtigen, wahrscheinlich aber unbeachtet gebliebenen Versuche von *Dubrunfaut*) annimmt, daß der Rohrzucker direct gähre, indem die Bildung des Invertzuckers nach der Bildung der Bernsteinsäure erfolge.

Benutzt wurde ein Filter von etwa 76 Kubikfuß Inhalt, entsprechend rund 50 Ctr. Knochenkohle Füllung, welches in beiden Fällen zum Filtriren von Dünnsaft von beiläufig 10 Proc. gedient hatte. Beim Abfüßen wurde, bei einer bestimmten Schwere anfangend, das Süßwasser bis zum Beschluß der Arbeit besonders aufgefangen, und zum Vergleiche eine Probe des unmittelbar vorher gelaufenen Filtersaftes zurückgestellt. Die erhaltenen Resultate sind aus der nachfolgenden Uebersichtstabelle zu entnehmen; dieselben stimmen mit den früher erhaltenen entsprechenden [21] hinreichend gut überein, wenn man die Verschiedenheit der Untersuchungsobjecte sowie der Methoden in Betracht nimmt. In Bezug auf letztere ist Folgendes zu bemerken:

Die Bestimmung des Zuckergehaltes der zur Untersuchung gekommenen sehr verdünnten Lösungen geschah so, daß diese in großen flachen Kupferschalen sehr rasch und ohne die Siedehitze zu erreichen, auf ein geringes Volumen gebracht und dann polarisirt wurden. Die abgesüßte Kohle wurde zur Ermittelung des Zuckerverlustes in ähnlicher Weise untersucht, wie dieß früher (a. a. O. S. 135) angegeben ist. Die Resultate aller Ermittelungen dürfen, weil mit der größten Sorgfalt und unter möglichst gleichförmigen Umständen vorgenommen, als zuverlässig für den vorliegenden Vergleichsfall gelten, so daß man in jedem anderen Falle auf wenig abweichende Unterschiede wird zählen können.

Zu bemerken ist noch, daß die Ermittelung des Gewichtes der Knochenkohle offenbar gegenüber dem Rauminhalte des Filters nur von untergeordneter Bedeutung ist. Dasselbe wechselt sehr nach der Beschaffenheit der Kohle, und es wäre also gewiß wünschenswerth, wenn bei allen Angaben über die Filtration stets statt des Gewichtes der Kohle, der Inhalt der Filter, welcher sich leicht genau ermitteln läßt, zu Grunde gelegt würde. Natürlich muß bei Bestimmungen, welche procentische in Bezug auf das Gewicht der Kohle sind, auch ein bestimmtes Kohlengewicht in Rechnung gezogen werden; dasselbe muß dann in jedem Falle möglichst genau ermittelt und für jedes gleiche Filter mit gleicher Kohle gleich groß angenommen werden.

Hiernach lasse ich in Kürze die hauptsächlichsten Untersuchungsergebnisse folgen; die Saftgewichte gelten natürlich für kalten Saft; der Natur der Sache nach war es schwierig in beiden Fällen bei genau derselben Schwere abzuschneiden; der Vergleich wird aber dadurch wenig beeinträchtigt.

---

[21] A. a. O. und dieses Journal Bd. CLXX S. 134.

	Absüßen mit	
	kaltem	heißem
	Wasser.	
Der letzte Ablauf des Filters vor dem Getrenntbalten des Süßwassers wog	1,3 Proc.	1,7 Proc.
Eine Probe dieses Saftes ergab einen Zuckergehalt von	1,12 „	1,53 „
bei einem Trockensubstanzgehalt von	1,45 „	1,835 „
mithin enthielt der Saft an Nichtzucker auf 100 Thl. Zucker	29 Theile	20,0
Die Absüßung wurde fortgesetzt bis auf	0,3 Proc.	0,3 Proc.
Erhalten wurde an Süßwasser	114 Kubikf.	71 Kubikf.
dasselbe enthielt an Trockensubstanz	0,534 Proc.	1,043 Proc.
an Zucker	0,42 „	0,62 „
mithin Nichtzucker auf 100 Thl. Zucker	27	27
Zuckergehalt des gesammten Süßwassers	29,7 Pfd.	36 Pfd.
also Wassergehalt	7039 „	4366 „
Zu verdampfendes Wasser per Pfund Zucker . . .	23,7 „	12,2 „
Der freiwillig ablaufende Wasserrückhalt im Filter betrug	37 Kubikf.	35,5 Kubikf.
mit einem Zuckergehalt von	5,5 Pfd.	6,7 Pfd.
Die abgesüßte Kohle enthielt an Zucker	0,40 Proc.	0,40 Proc.
entsprechend einem Zuckerverlust von	20 Pfd.	20 Pfd.

Hieraus ergeben sich unschwer folgende Schlußfolgerungen, wobei zu bedenken, daß geringe Unterschiede in die Grenzen der Untersuchungsfehler fallen und daß das Absüßen bei dem heißen Wasser etwas früher begann als bei dem kalten:

1) Das Absüßen mit heißem Wasser ergab auch hier eine bedeutende Verschlechterung des gewonnenen Productes, das mit kaltem Wasser nicht.

2) Von heißem Wasser braucht man nur etwa 60 Procent der bei kaltem erforderlichen Menge.

3) Die zu verdampfende Wassermenge beträgt bei kaltem Wasser auf gleiches Gewicht Zucker fast das Doppelte derjenigen bei heißem Wasser.

4) Der Rückhalt an Zucker in dem Filterwasser sowie in der Kohle ist in beiden Fällen gleich groß.

5) Ob diese Schlüsse für Absüßung von anderen Filtern, als solchen für Dünnsaft oder mit Dünnsaft herausgedrücktem Dicksaft, gleiche Geltung besitzen, muß der Entscheidung specieller Versuche noch überlassen bleiben.

Hieraus dürfte sich in jedem speciellen Falle, je nachdem man mehr die Qualität oder die Quantität der Süßwasser berücksichtigen will, sowie je nach der weiteren Verarbeitung oder Verwendung derselben (z. B. zum Verdünnen des Rübenbreies, zum Maischen der Preßlinge u. s. w.), die in der Praxis zu befolgende Methode leicht ergeben. Ganz allgemeine Regeln hierfür lassen sich begreiflicher Weise nicht ableiten.

XL.

Melland's ungefährliches Schießpapier.

Unter dieser Ueberschrift bringt das Mechanics' Magazine vom 13. April 1866 einen Artikel, wornach G. S. Melland in London (Lime-street, No. 38) ein zum Ersatz des Schießpulvers geeignetes Papier in den Handel eingeführt haben soll, welches nur dann explodirt, wenn es unmittelbar mit Feuer in Berührung kommt, bei der Fabrication und dem Gebrauch also als möglichst ungefährlich zu betrachten ist, ferner beim Schießen keinerlei schmierigen Rückstand im Rohre zurückläßt.

Zur Darstellung dieses Papiers hat man 9 Theile chlorsaures Kali, $4^1/_2$ Theile Kalisalpeter, $3^1/_4$ Theile gelbes Blutlaugensalz (Kaliumeisencyanür), $3^1/_4$ Theile gepulverte Holzkohle, $^1/_{21}$ Theil Stärkemehl und $^1/_{16}$ Theil chromsaures Kali in 79 Theilen Wasser eine Stunde lang zu kochen und mit dieser Flüssigkeit dann die in Schießpapier zu verwandelnden Bogen gewöhnlichen Papieres zu tränken, welche nach dem Hindurchziehen durch dieselbe zu Walzen von beliebiger Länge und dem Durchmesser der verlangten Patronen aufgerollt, und hiernach bei einer Temperatur von 100^0 Celsius (80^0 Réaumur) getrocknet werden.

Die Wirkung und die Lagerbeständigkeit dieses Schießmaterials, welches nach äußerlicher Bestreichung der aus ihm gebildeten Patronen mit einer Auflösung von Xyloidin in Essigsäure gegen Feuchtigkeit vollkommen unempfindlich werden soll und beim Schießen nur wenig Rauch verursacht, werden nach mit Revolvern angestellten Schießversuchen und Aufbewahrung dieses Schießmaterials in feuchten Räumen als in hohem Grade befriedigend bezeichnet. Die Triebkraft des Schießpapiers soll sich hiernach stärker als die des Schießpulvers erwiesen haben und dieses neue Material beim Schießen nicht ganz frei von corrodirenden Einwirkungen auf die Waffe gewesen seyn, während der Erfinder den Preis desselben um 30 bis 50 Procent unter den des Schießpulvers herabzubringen hofft.

Das dem Schießpapier jede Spur von hygroskopischer Eigenschaft benehmen sollende Xyloidin wird durch Behandlung von Stärkemehl mit rauchender Salpetersäure und Fällen der Lösung mit Wasser dargestellt; 1 Theil desselben wird in 3 Theilen Essigsäure von 1,04 spec. Gewicht aufgelöst.

D . . . . . y.

XLI.

Darstellung von Leinöl-Firniß auf kaltem Wege; von Dr. Dullo.

Aus der deutschen Gewerbezeitung, 1866, Nr. 22.

Es sind in den letzten Jahren mehrfache Angaben gemacht worden, auf kaltem Wege Firniß darzustellen, von denen die meisten die Anwendung des Manganoxyduls empfehlen. Man erhält auf diese Weise recht gute Firnisse, aber trotzdem ist es nicht gelungen dieselben in die Praxis einzuführen, weil die Maler und Anstreicher sich mit der größten Hartnäckigkeit jeder Neuerung widersetzen und, befangen von Vorurtheilen, die um so starrer auftreten, je weniger gebildet die Menschen, dem auf kalten Wege bereiteten Firniß die Brauchbarkeit absprechen und nur gekochten Firniß anwenden zu können vorgeben. Trotzdem haben viele Versuche, die im größten Maaßstabe vorgenommen wurden, zur Genüge dargethan, daß für alle Anstrichzwecke, als da sind Façaden, Fußböden, Holz, Blech und Maueranstrich, der kalt bereitete Firniß ebenso gut trocknet und ebenso schnell hart wird, wie der gekochte. Welche Veränderungen mit dem Oel vorgehen bei der Firnißbildung, ist noch nicht genügend bekannt. Wahrscheinlich wird durch das Kochen die absolute Ausscheidung aller Schleim- und Wassertheile bewirkt, während andererseits durch das hinzugefügte Bleioxyd eine geringe Verseifung eintritt, deren eigentlichen Zweck und Einfluß auf die Trockenfähigkeit man noch nicht genau kennt. Jedenfalls scheint es zur Bildung von Firniß nothwendig, daß absolut aller Schleim aus dem Oele entfernt wird. Dieses bewirkt das Manganoxydul auf kaltem Wege nicht vollständig, und deßhalb haben alle auf diese Weise dargestellten Firnisse noch unverändert den Geruch und den Charakter des Oeles.

Die absolut vollständige Abscheidung des Schleimes gelingt am besten auf folgende Weise: Man gießt in einen rein gescheuerten kupfernen Kessel fünf Centner Leinöl, schüttet dazu 15 Pfund Braunstein und 15 Pfd. starke Salzsäure und rührt mit einem breiten Spatel, der mit

Zinkblech beschlagen ist, um. Schon nach einer Viertelstunde ist das Oel vollständig gebleicht und man kann die Firnißbildung dann eigentlich als beendigt ansehen; es scheint aber vortheilhafter die Einwirkung zwei Stunden dauern zu lassen, weil die Trockenfähigkeit des Firnisses dadurch etwas befördert, wenngleich die Farbe desselben wieder etwas dunkler wird. Das auftretende Chlor zerstört allen Schleim und allen Farbstoff, und erst nachdem dieses geschehen ist, nimmt es dem Oele etwas Wasserstoff, wodurch Ausscheidung des Kohlenstoffes, also Bräunung des Oeles, eintritt. Diese Bräunung ist indessen keine beträchtliche, da die Färbung des Firnisses, der zwei Stunden hindurch der oben erwähnten Einwirkung ausgesetzt bleibt, gleich ist der von Madeira. Wenn man Schwefelsäure, die etwas verdünnt ist, statt Salzsäure anwendet, so wird die Färbung bedeutend dunkler, nnd der Firniß wird, selbst abgesehen von der Farbe, schlechter. Von Chlorentwickelung riecht man während der ganzen Operation gar nichts. Die Anwendung des kupfernen Kessels und des Zinkspatels ist nicht durchaus nothwendig, aber sie ist vortheilhaft, weil der elektrische Strom die chemische Einwirkung kräftig unterstützt, und der Firniß dadurch wesentlich verbessert wird. Man erhält auch Firniß, wenn man die Operation in irgend einem beliebigen anderen Gefäß vornimmt, aber das Product ist sowohl in Rücksicht auf Farbe, wie auf Trockenfähigkeit nur ein mittelmäßiges zu nennen. Das Zink wird bei der ganzen Operation nur sehr wenig angegriffen, ebenso das Kupfer; auffallend ist die Erscheinung, daß Mohnöl, in derselben Weise behandelt, das Kupfer sehr bedeutend angreift, d. h. löst; bei Leinöl ist dieses nicht der Fall. Das Zink wird nur in dem Falle angegriffen, wenn man einen starken Ueberschuß von Salzsäure anwendet, was nebenbei bemerkt, überflüssig ist. — Wenn die Einwirkung im Kessel beendet ist, wird der Inhalt in ein großes Faß gepumpt, um sich abzusetzen, was über Nacht vollkommen geschieht. Das Faß hat zwei Abzugshähne, den einen 2′ über dem Boden, von wo der klare Firniß abgezapft wird, und den anderen unmittelbar über dem Boden, durch welchen der gut aufgerührte Bodensatz abgelassen wird. Eine Neutralisation des Säure-Ueberschusses ist nicht nothwendig, da alle Säure sich vollständig abscheidet. Der klare Firniß enthält etwas Manganchlorür gelöst, denn wenn man denselben mit etwas Sodalösung schüttelt, fällt das kohlensaure Manganoxydul heraus. Der klare, sehr dünnflüssige Firniß ist unmittelbar zum Gebrauch fertig, während der Bodensatz zu Glaserkitt verarbeitet werden kann. Noch ist hervorzuheben, daß deutsches Leinöl sich für diese Operation am besten eignet; sehr viel weniger das russische, am wenigsten das englische. Der Firniß aus

deutschem Leinöl wird vorzüglich in allen Eigenschaften, so daß kein anderer Firniß ihm an die Seite gestellt werden kann.

XLII.

Ueber das Vorkommen und die Gewinnung des Erdöls in Galizien.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1866, Nr. 19.

Einem Vortrage, welchen hierüber Bergrath v. Cotta im bergmännischen Vereine zu Freiberg gehalten hat, entnehmen wir Folgendes:

Der galizische Abhang der Karpathen besteht durchgängig aus Karpathensandstein, welcher der Kreideperiode angehört und meist eine stark aufgerichtete, dem Hauptgebirgsrücken ungefähr parallel streichende und vorherrschend in S. oder S.W. einfallende Schichtung zeigt. Eine Unterbrechung durch Eruptivgesteine ist nicht bekannt. Die Vorhügel der Hauptkette und die davon in die sarmatische Tiefebene auslaufenden breiten Plateaus bestehen dagegen aus stellenweise von Diluvium und Alluvium überlagerten eocänen und miocänen Bildungen, und die durch ihre Steinsalzführung ausgezeichneten miocänen Schichten scheinen oft die Schichtenköpfe des Karpathensandsteins in übergreifender Lagerung zu bedecken.

Das Erdölgebiet zieht sich in einer Breite von 2 bis 3 Meilen durch ganz Galizien hindurch, und zwar dem Fuße des Nordabhanges des Gebirges folgend entlang der Grenze zwischen dem neocomen Karpathensandstein und den tertiären Ablagerungen. Unter ähnlichen geologischen Verhältnissen ist es westlich von Galizien in Mähren und Schlesien, östlich noch bis in die Bukowina, Moldau und Walachei hin bekannt.

Innerhalb der galizischen Zone sind nun bereits einige 60 Orte aufgefunden worden, wo in miöcenem, eocänem oder neocomem Gebiete Erdöl, Erdwachs oder Erdpech auftritt, resp. gewonnen werden kann. Einer der wichtigsten von diesen Punkten ist Borysław, südlich von Drohobycz, wo sich Erdöl und Erdwachs in dunkeln bituminösen und etwas salzhaltigen Thonen und Mergeln der miocänen Bildung finden, welche aufwärts zunächst von einer 10 bis 12 Fuß mächtigen Geröllschicht und außerdem von einer 6 bis 8 Fuß mächtigen Lehmlage überlagert werden. Hier fand der Vortragende Anfangs September 1865

im Umkreise des Dorfes 2394 Schächte in Betrieb, während 3000 Schächte wieder verlassen waren. Diese Schächte waren rund und viereckig, $2\frac{1}{2}$ bis 6 Fuß weit und durchschnittlich 20 Klafter tief; sie geben theils Wachs, theils beide Substanzen zugleich und können alle Tage ausgeschöpft werden. Quillt nichts mehr aus den Gesteinsfugen hervor, so vertieft man die Schächte.

Das Niveau und die Ergiebigkeit der ölführenden Schichten ist überaus wechselnd, doch scheint das Erdwachs bei mehr als 20 Klafter Tiefe nicht mehr vorzukommen, während das Oel in jeder zur Zeit erreichten Tiefe angetroffen worden ist. An Wachs liefert ein Schacht durchschnittlich 2 bis 4, ausnahmsweise jedoch auch bis 30 Ctr. pro Tag, an Oel 1 bis 3 Ctr., und bei Borysław werden durch ungefähr 9000 Arbeiter monatlich überhaupt 3000 bis 4000 Ctr. Erdwachs und 1200 Ctr. Erdöl gewonnen.

Der Vortragende, der über diesen Gegenstand durch die österreichische Revue eine ausführliche Abhandlung veröffentlichte, bemerkte ferner über die verschiedenen anderweit bekannt gewordenen Oelterritorien, daß die ölführenden Schichten in Canada der Silur- und Devon-, diejenigen in Pennsylvanien der Devon-, diejenigen in Virginien, Ohio und Kentucky der Kohlen-, die californischen aber der tertiären Formation angehören.

Miscellen.

Das Kabel für die telegraphische Leitung durch die Meerenge von Kertsch.

In steigendem Maaße betheiligt sich die einheimische Industrie an dem Wettkampfe zur Lieferung der mannichfachsten Producte und Fabricate für das Ausland. So hat neuerdings eine schon lange rühmlichst genannte Firma in Cöln die Beschaffung eines Telegraphenkabels für russische Rechnung übernommen. Es ist dieß das Etablissement von Felten und Guilleaume, auch speciell bekannt durch die Fabrication ausgezeichneter Bergwerksseile. Das Kabel, für die telegraphische Leitung durch die Meerenge von Kertsch (in der Länge von etwa 20 Werst = 12 engl. Seemeilen) bestimmt, hat ein Gesammtgewicht von circa 3000 Ctr. Da es den schwersten Schiffsankern Widerstand leisten muß, so ist bei der Fabrication auf eine ungewöhnliche Haltbarkeit Rücksicht genommen worden. Seine Armatur besteht aus 10 verzinkten Eisendrähten von je $\frac{3}{8}$ Zoll Durchmesser; die Leitungsader, in einer Stärke von 1 Linie, ist aus 7 Kupferdrähtchen zusammengedreht, und hat eine dreifache Gutta-percha-Hülle von $3\frac{1}{2}$ Linien Durchmesser, welche die Isolirung der Leitungsader bildet. Der Gesammtdurchmesser des so construirten Kabels beträgt $1\frac{5}{8}$ Zoll und es besitzt dasselbe eine Tragfähigkeit von circa 1500 Ctr. Die Verladung in das Rheinschiff „Titania," welches das Kabel nach Amsterdam bringen soll, ist kürzlich in Cöln vor sich gegangen. In Amsterdam liegt zur Aufnahme des Kabels das Seeschiff „Stad Appingadam," Capitän Kayser, bereit, das auch mit den sonst benöthigten Apparaten und Lege-Vorrichtungen ausgerüstet ist und, wenn keine Elementarereignisse

störend dazwischentreten, in 2 Monaten seinen Bestimmungsort, Kertsch im Schwarzen Meere, erreicht haben wird. Ein Dampfer begleitet die „Stad Appingadam" bei der Legung selbst, welche von dem Punkte Enikola (Jenikaleh) östlich von Kertsch an der Krimküste nach Taman an der kaukasischen Küste gehen wird. Sonach hat die Leitung den Zweck, die russischen Telegraphenlinien durch die Straße von Kertsch nach Persien einzuführen, bildet also ein höchst wichtiges Verbindungsglied in der Kette des großen russischen Telegraphenwesens. Die Herstellung dieser Verbindung, resp. die Legung des Kabels, geschieht von der Firma Felten und Guilleaume selbst, die durch ihre Ingenieure und Leute solche ausführen läßt. Die bei ähnlichen Unternehmungen wiederholt bewährte Umsicht und Geschicklichkeit genannter Firma in den erforderlichen Anordnungen dürften den glücklichen Erfolg des neuen Werkes verbürgen und dadurch ein sprechendes Zeugniß von den Leistungen deutschen Gewerbfleißes im fernen Auslande abgelegt werden! (Berggeist, 1866, Nr. 37.)

Ueber die bleibende Ausdehnung von Gußeisen durch Hitze.

Als Beweis für dieselbe legte A. Pleischl im österreichischen Ingenieurverein gebrauchte Roststäbe vor, die sich nach längerem Gebrauch um 0,08 Met. pro 1 Met. ausgedehnt hatten; diese Ausdehnung fand nicht nur in der Länge, sondern auch in der Höhe und Dicke statt. Die Ursache dieser bleibenden Ausdehnung suchte er in einer Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze und bemerkte, daß noch die Fragen zu beantworten seyen, bei welcher Temperatur das Gußeisen die bleibende Ausdehnung erhalte und wie die Hitze, wenn sie anhält, auf die bleibende Ausdehnung wirke.

Färbungen von Messing.

Das Messing hat eine eigenthümliche Eigenschaft: es können Anstriche auf ihm nicht dauerhaft hergestellt werden, weil es sich gegen jeden Ueberzug gleichsam fettig verhält und eine innige Verbindung mit der Farbe nicht eingeht. Gelingt es auch, einen Anstrich darauf anzubringen, so wird er in kurzer Zeit von selbst oder bei der geringsten Erschütterung abblättern. Freilich sind auch Farbe und Glanz dieses Metalls für sich selbst schon so angenehm, daß man nur selten wünschen wird, dieselben künstlich durch andere zu ersetzen. Sollen aber Färbungen angewendet werden, so ist dieß nach der „Gewerbehalle," 1866 S. 48, auf folgende Weise zu erreichen:

Goldgelb in außerordentlicher Schönheit färbt sich Messing, wenn man ein blank polirtes und zugleich vollkommen reines Stück in eine verdünnte Lösung von neutralem essigsauren Kupferoxyd (sogenanntem krystallisirten Grünspan), in welcher keine Spur freier Säure enthalten seyn darf, bei mittlerer Temperatur auf nur wenige Augenblicke eintaucht.

Mattirt und grünlichgrau bronzirt wird es erscheinen, wenn man es, blank geputzt, einige Male mit einer sehr verdünnten Lösung von Kupferchlorid bestreicht.

In überaus schöner violetter Färbung erhält man Messing, wenn man es — blank polirt — ganz gleichförmig so stark erhitzt, als man es noch, ohne sich zu verbrennen, handhaben kann, und dann in diesem erhitzten Zustande recht behende und möglichst gleichförmig ein einziges Mal mit einem in Liquor stibii chlorati (dem gewöhnlichen officinellen Chlorantimon) eingetauchten und schwach ausgedrückten Baumwollbäuschchen überstreicht.

Ein Moiré, aber von bei weitem schöneren Reflexen als das gewöhnliche Moiré, entsteht, wenn man ein Geräthe aus Messing in einer wässerigen Kupfervitriollösung kochen läßt. Die sich bildenden Nüancen sind verschieden, je nach den Verhältnissen von Zink und Kupfer, aus denen das Messing besteht. Manchmal zeigt sich das Geräthe beim Herausnehmen aus der Auflösung dunkelroth oder braunviolett, ohne sichtbare Reflexe, und beim Waschen bildet sich ein braunes Pulver auf der Oberfläche; wird diese dann mit ein wenig Harz- oder Wachsfirniß gelinde gerieben, so erscheint das verlangte Aussehen.

Wenn man in die Kupfervitriollösung (1 Pfund Kupfervitriol auf 2 Pfd. Wasser), die concentrirt und kochend seyn muß, einige kleine Eisennägel bringt, wird die Bildung des Moiré ausnehmend befördert.

Ein dunkles Schwarz, wie es so häufig bei messingenen optischen Instrumenten angetroffen wird, erhält man dadurch, daß man das mit Tripel polirte Messing mit einer verdünnten Lösung eines Gemisches aus einem Theil salpetersaurem Zinnoxyd und zwei Theilen Goldchlorid wäscht und es nach etwa 10 Minuten mit einem feuchten Tuche abwischt. War Säure im Ueberschuß vorhanden, so hat die Oberfläche eine dunkelschwarze Färbung angenommen.

Eine andere Manier zur Schwarzfärbung besteht darin, daß blanke Kupferdrehspäne in Salpetersäure bis zur vollen Sättigung der Säure geworfen werden. In die so bereitete Lösung werden die schwarz zu färbenden Messingstücke, nachdem sie zuvor durch Schleifen auf feinen Grau- oder Blausteinen mit Wasser eine metallisch-reine Oberfläche erlangt haben, handwarm getaucht und auf Kohlenfeuer abgebrannt. Die abgebrannten Messingstücke, jetzt grünlich gefärbt, werden mit Läppchen abgerieben und der Proceß des Eintauchens und Abbrennens so oft erneuert, bis die gewünschte Schwärze sich zeigt. Zur Erhöhung des Tones der Farbe wird schließlich das Stück mit Baumöl abgerieben.

Ein den englischen Waaren gleiches Ansehen gibt man dem Messing auf folgende Weise: Man glüht die Stücke einzeln in Muffeln dunkelroth und taucht sie dann in verdünnte Schwefelsäure, um sie zu reinigen. Darauf behandelt man sie mit schwachem Scheidewasser, so daß sie nur wenig angegriffen werden, spült sie, nachdem sie ganz rein und von gleicher Farbe sind, mit reinem Wasser ab und trocknet sie zwischen Sägespänen. Nun folgt das Mattiren. Man bereitet dazu ein Bad aus zwei Theilen Scheidewasser und einem Theil Regenwasser und legt die Gegenstände einige Minuten lang hinein, bis sie gleichmäßig mit leichtem Schaume bedeckt sind; herausgenommen sollen sie eine ganz gleichmäßige Farbe besitzen und fleckenlos seyn, indem sie sonst nochmals geglüht und behandelt werden müssen. Hierauf taucht man die Gegenstände in doppeltes Scheidewasser und dann schnell in viel Wasser, worauf sie rein abgespült werden. Waaren mit Vertiefung werden in warme Potaschelösung und dann in laues Wasser gebracht, worin etwas Weinstein gelöst ist. Sollen die Gegenstände Glanz erhalten, so läßt man das Aetzen weg und behandelt sie nur mit verdünntem Scheidewasser, worauf man sie sogleich in starkes Scheidewasser so lange eintaucht, bis der höchste Glanz hervortritt und dann mit der Kratzbürste behandelt. Das Poliren geschieht mit dem Polirstahle unter Anwendung von Ochsengalle.

Ueber Gale's Verfahren, das Schießpulver nicht explodirend zu machen.

Dieses Verfahren wurde von Seiten des Feldzeugamtes in London am 20. Juni d. J. einer letzten, sorgfältigsten Prüfung unterworfen, worin es sich durchaus bewährte. Das neue Verfahren, dem Schießpulver seine Explosionskraft nach Belieben zu nehmen und wiederzugeben, besteht in Folgendem: Man erhitzt ordinaires Glas bis zum Weißglühen, taucht es dann in kaltes Wasser, wodurch es bekanntlich alle Elasticität verliert, verwandelt es in ein feines Pulver, in das es bei mäßigem Stoßen oder Reiben beinahe von selbst zerfällt, und mischt dieß mit gewöhnlichem Schießpulver, im Verhältniß von 2 : 1 oder 3 : 1 oder 4 : 1, je nachdem man das Schießpulver bloß nicht explosiv oder geradezu unbrennbar machen will. So gemengt, kann es ohne die geringste Gefahr aufbewahrt, transportirt, ja sogar in's Feuer geworfen werden. Um es wieder brauchbar zu machen, bedarf es bloß eines entsprechend groben kupfernen Siebes, welches die Pulverkörner zurückhält und den feinen Glasstaub durchfallen läßt. — Um nun die Experimente in größter Ausdehnung anstellen zu können, wurde einer der Marsellsthürme auf der Küste unweit Hastings dazu benutzt und nicht weniger als fünf Tonnen Schießpulver verwendet, die mit 20 Tonnen des Zusatzes von Gale's Erfindung vermischt worden waren. Es wurden die verschiedenartigsten Versuche angestellt, um die Mischung zum Explodiren zu bringen; alle fielen gleich vergeblich aus. Nachdem man die Masse in 338 Fäßchen verpackt und deren 100 in dem Magazin des Thurmes und die übrigen in dem oberen hölzernen Stockwerke untergebracht, versuchte man zuerst dieselbe vermittelst Elektricität zu entzünden und als dieses fehl-

schlug, wurde das Holzwerk desselben in Brand gesteckt. Bald drangen dichte Rauchmassen aus Thür und Fenstern hervor, und aus der Farbe des Rauches war ersichtlich, daß das Pulver langsam verzehrt wurde; nichts sah man, was im Entferntesten einer Explosion ähnlich gewesen wäre. Um das zuschauende Publicum in sicherer Entfernung von dem Thurme zu halten, war zuerst eine starke Abtheilung Polizei um denselben aufgestellt, — eine Vorsicht, die sich bald als überflüssig erwies, so daß der die Experimente leitende General Jedem nach Belieben sich dem brennenden Thurme zu nähern gestattete. Schließlich wurden noch zwei Fäßchen auf einen Haufen Reisig gelegt und dieser angesteckt. Bald stieg eine starke Flamme empor, die Fäßchen giengen auseinander und ergossen ihren Inhalt in das Feuer, aber auch hier keine Spur von Explosion, vielmehr wurde die Flamme dadurch gedämpft — kurz überall derselbe Erfolg, der die Behauptung des Erfinders glänzend rechtfertigt, es könne vermittelst seiner Mischung das stärkste Pulver nicht nur nichtexplodirend, sondern sogar unverbrennlich gemacht werden. (Berggeist, 1866, Nr. 53.)

Man sehe den Bericht über Gale's Erfindung im polytechn. Journal (1865) Bd. CLXXVII S. 456.

Ueber Bereitung von im Wasser löslichem Berlinerblau als Injectionsfarbe; von Prof. Dr. E. Brücke in Wien.

Das lösliche Berlinerblau hat sich in neuerer Zeit unter Anatomen und Physiologen einen ausgezeichneten Ruf erworben, und es verdient denselben nach meiner nunmehr bald achtjährigen Erfahrung vollkommen. Schröder van der Kolk wird als derjenige genannt, der es zuerst gebraucht hat; ich habe seine Anwendung durch Ludwig kennen gelernt, der schon in Zürich damit injicirt hatte. So viele Vorschriften seitdem über die Bereitung veröffentlicht worden sind, so finde ich doch diejenigen, welche zur Darstellung eines trockenen Productes gegeben sind, theils unvollständig und deßhalb unsicher, theils complicirter als es nothwendig ist.

Ich ließ es zuerst im Jahr 1858 von Dr. Szelkow, der damals in meinem Laboratorium arbeitete, nach einer Vorschrift darstellen, welche Dr. Gräger in Böttcher's polytechnischem Notizblatt, 1858, Nr. 12 (polytechn. Journal Bd. CL S. 395) gegeben hatte, und welche lehrt, eine 10procentige Blutlaugensalzlösung mit so viel einer verdünnten Lösung von Eisenfesquichlorid zu fällen, daß darin nur halb so viel Chlor enthalten ist, als zur Zersetzung nöthig, und den auf dem Filter gesammelten Niederschlag abzuwaschen. Ich entsinne mich, daß schon damals das Verfahren modificirt wurde, und später habe ich, um sicher ein vollständig und leicht lösliches Product zu erhalten, einen viel größeren Ueberschuß von Blutlaugensalz angewendet. Ich goß unter stetem Umrühren von einer stark verdünnten Eisenchloridlösung nur so viel in eine concentrirte Lösung von Blutlaugensalz, daß das Gewicht des verwendeten Eisenchlorids $1/10$ bis $1/8$ des Gewichtes des verwendeten Blutlaugensalzes betrug. Nachdem der Niederschlag sich abgesetzt hatte, wurde er auf einen Spitzbeutel gebracht und was farbig durchlief, so lange wieder aufgeleert, bis eine klare gelbe Flüssigkeit abtropfte. Nachdem auf diese Weise der ganze Niederschlag gesammelt war, wurde er so lange mit wenig Wasser gewaschen, bis dasselbe anfieng sich stark blau zu färben. Dann wurde kein neues mehr aufgegossen, man wartete ab, bis alles abgetropft war und schlug dann den Spitzbeutel mit seinem Inhalte in Lagen von ordinärem Fließpapier, damit dieß weiter Flüssigkeit aufsauge. Nachdem man das Papier noch ein- oder zweimal gewechselt und die Masse hinreichende Consistenz erlangt hatte, wurde sie sammt dem Spitzbeutel in Fließpapier gewickelt, in eine starke Schraubenpresse gebracht, trocken abgepreßt und hierauf in Stücke zerbrochen und an der Luft getrocknet. Einmal geschah es, wahrscheinlich durch mangelhaftes Umrühren beim Eingießen des Eisenchlorids, daß ein Theil des Niederschlages unlöslich wurde; das übrige war aber darum nicht verloren. Nachdem die Masse auf den Spitzbeutel gebracht und gut abgetropft war, wurde sie in wenig Wasser wieder aufgelöst, vom unlöslichen Berlinerblau abfiltrirt und aus dem Filtrat das lösliche durch eine concentrirte Lösung von schwefelsaurem Natron ausgefällt. Der Niederschlag wurde auf den Spitzbeutel gebracht und verfahren wie vorhin angegeben. Das so erhaltene Product hatte ein noch

besseres Aussehen wie das frühere, weil es weniger mit Blutlaugensalz verunreinigt war. Für die Praxis hat indeß jene Verunreinigung, wenn sie einen gewissen Grad nicht überschreitet, keinen Nachtheil.

In neuerer Zeit habe ich im Kleinen ein Verfahren eingeschlagen, das sich durch größere Wohlfeilheit empfiehlt. Ich bereitete eine Lösung von Blutlaugensalz, so daß 217 Grm. auf je 1 Liter Flüssigkeit kamen, und eine Lösung von Eisenchlorid, indem ich 1 Gewichtstheil von käuflichem festen Eisenchlorid in 10 Gewichtstheilen Wasser löste. Von beiden Lösungen nahm ich gleiche Volumina und fügte zu jedem von beiden das Doppelte seines Volumens einer (kalten) concentrirten Lösung von schwefelsaurem Natron. Dann mischte ich die Flüssigkeiten, indem ich die Eisenchloridlösung in die Blutlaugensalzlösung unter stetem Umrühren hineingoß. Der Niederschlag wurde, da der Versuch nur mit geringen Mengen angestellt war, nicht auf dem Spitzbeutel, sondern auf dem Filter gesammelt und ähnlich wie sonst behandelt. Das Product, welches ich erhielt, war leicht und vollkommen löslich, und ein paar Injectionen, welche damit gemacht, sind gelungen wie die früheren. (M. Schultze's Archiv für mikroskopische Anatomie, Bd. II, 1866.)

Darstellung pulverförmiger Anilinfarben für den Tapetendruck und zur Verwendung in der Lithographie.

Die Darstellung pulverförmiger Anilinfarben zu diesen Zwecken gründet sich auf die Eigenschaft der Stärke, sich mit Anilinfarben waschächt färben zu lassen. Die vorgeschlagene Methode, die betreffende Anilinfarbe in Weingeist zu lösen und in Wasser vertheilt oder gelöst von eingerührter Stärke absorbiren zu lassen, ist zu verwerfen; das Austrocknen der Stärkefarbe stellt der praktischen Ausführung zu große Hindernisse entgegen und die so erhaltenen Farben haften nur schwer auf Firnißunterdruck.

Dagegen ist zur Darstellung brillanter rother und violetter Anilinstaubfarben folgendes Verfahren zu empfehlen: In 1 Pfd. Weingeist von 95° Tr. löst man 10 Grm. Copal und 1 Grm. Anilinroth, filtrirt und knetet mit einem hölzernen Pistill so viel reine Weizenstärke in dieselbe hinein als möglich. Die so erhaltene bröcklige, gleichmäßig gefärbte Masse bringt man gut vertheilt in eine Trockenstube und zerreibt sie nach dem Trocknen zu feinem Pulver. Damit ist die rothe Staubfarbe fertig; der Copalzusatz ertheilt der Farbe die Eigenschaft, besser an dem untergedruckten Firniß zu haften. Für dunklere oder hellere Nüancen wird die Menge des verwendeten Anilinrothes vermehrt oder vermindert.

Um ein schönes Violett von ausgezeichneter Deckkraft zu erhalten, verfährt man wie angegeben; nur wird die Menge des aufzulösenden Anilinrothes auf ½ Grm. vermindert. Die entstehende hellrothe Stärkemasse wird im halbfeuchten Zustand mit dem gleichen Gewichte einer dunklen Ultramarinfarbe vermischt, im Uebrigen verfährt man wie angegeben. Man kann so brillante Farben vom feinsten Rosa bis zum tiefsten Purpur erzeugen, die leider nicht sehr lichtbeständig sind, zu Placaten aber, welche nur zeitweilig dienen, sich vorzüglich eignen. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866 S. 149.)

Glycerinleim.

Der Chemiker C. Puscher in Nürnberg hat nach Mittheilungen im dortigen Gewerbeverein Glycerin als Zusatz zu Leim verwendet. Wird guter thierischer Leim mit ¼ seines Gewichts Glycerin vermischt, so verliert er die bei den meisten seiner Anwendungen so unangenehme Sprödigkeit nach dem Trocknen, welche zum Springen und Reißen der damit überzogenen und verbundenen Gegenstände führt. Puscher hat diesen Leim als Unterlage für Leder, zur Darstellung einer künstlichen Knochenmasse, einer Masse für Globen, zum Geschmeidigmachen von Pergament- und Kreidepapier, in der Buchbinderei u. s. w. angewendet; bei Polituren, bei denen der Glycerinleim mit Wachs versetzt und mit Zinkgelb alle Untergrund zum Auflegen von Anilinroth angewendet war, übertraf die rothe Farbe alle bisher gebräuchlichen rothen Töne. Der Glycerinleim theilt auch verschiedene Eigenschaften mit dem Kautschuk, so die des Lö-

schens von Bleistiftstrichen auf Papier. Ein aus Stärkekleister, Glycerin und Gyps hergestellter Kitt behält dauernd seine Plasticität, und Klebrigkeit und empfiehlt sich daher besonders zum Luriren chemischer Apparate und als Bindemittel bei Pflastern zu pharmaceutischen Zwecken. (Deutsche Industriezeitung.)

Bereitung eines sehr hellen und gut trocknenden Leinölfirnisses; von Dr. Wiederhold.

Bei der Herstellung eines guten Leinölfirnisses ist die Vorbereitung des Leinöls, ehe man zum eigentlichen Firnißsieden schreitet, nicht gleichgültig. Schleim, welchen das rohe Leinöl enthält, ist erfahrungsmäßig dem raschen Trocknen hinderlich. Es ist deßhalb eine wesentliche Aufgabe, die Verunreinigungen des Leinöls vor dem Kochen zu entfernen. Man bediente sich in früherer Zeit nicht selten der grob gestoßenen und frisch ausgeglühten Buchenholzkohle, welche etwa im Verhältniß von 1 Pfd. auf 30 Pfd. Leinöl in letzteres gestreut und während 10 bis 12 Tagen öfters umgerührt wurde. Hiernach wurde das Leinöl durch ein leinenes Tuch filtrirt. Rascher führt folgende Methode zum Ziele: Man bereitet sich eine Lösung von 1 Gewichtstheil trockenem Aetzkali (nicht Natron) in 100 Gewichtstheilen Wasser und schüttelt damit 100 Gewichtstheile Leinöl in einem geeigneten Gefäße tüchtig und anhaltend untereinander. Beim ruhigen Stehenlassen bilden sich zwei Schichten, eine untere wässerige, welche so ziemlich alle Unreinigkeiten, Schleim u. s. w. aufgelöst oder suspendirt enthält und eine obere Oelschicht, die durch Mischung mit der gebildeten Kaliseife ein weißes Aussehen erhalten hat (ein Leinöl-Dégras). — Man zieht die untere wässerige Schicht ab und schüttelt alsdann in der vorigen Weise das Oel so lange mit Regen- oder Flußwasser, bis alle Seife aus demselben entfernt ist. Das auf diese Weise gereinigte Leinöl setzt man in flachen Gefäßen, die, um das Hineinfallen des Staubes zu verhindern, passend mit dünnem Pergamentpapier überbunden werden, der Luft und Sonne circa 14 Tage lang aus. Aus dem so vorbereiteten Oele wird nun auf folgende Weise der Firniß gekocht: Man füllt ein geräumiges Gefäß, Kessel u. s. w., mit 1½ Volumen Wasser und gießt 1 Volumen Leinöl auf dasselbe. Alsdann vermischt man sehr innig durch Reiben in einer Reibschale gleiche Theile Mennige, Bleiglätte und Bleizucker (essigsaures Bleioxyd), wägt davon 1/10 vom Gewichte des Leinöls ab und bringt die genannten Ingredienzen in ein leinenes Beutelchen. Dieses wird beim Kochen so in den Kessel gehängt, daß es nur in Oel, aber ja nicht sich im Wasser befindet. Das successive Einstreuen des Pulvers (nach Art der Bereitung des sogenannten Rembrandt'schen Firnisses) ist weniger empfehlenswerth. Unter diesen Vorsichtsmaßregeln wird der Apparat auf's Feuer gebracht und so lange erhitzt, bis das Wasser sich bis auf einen kleinen Rest als Dampf verflüchtigt hat. Der sich beim Kochen bildende Schaum wird sorgfältig entfernt, das Oel schließlich vom Feuer genommen und nach Verlauf von 24 Stunden durch einen leinenen Beutel filtrirt. Vor dem Gebrauch lasse man den Firniß einige Zeit stehen — je länger, je besser. (Neue Gewerbeblätter für Kurhessen, 1866 S. 765.)

Ueber Phenylsäure des Handels.

Hierüber berichtet Parisel in seinem Annuaire Folgendes. Diejenigen, welche über Phenylsäure (Phensäure, Phenylalkohol, Phenol) geschrieben haben und diejenigen, welche diese Substanz (im gewöhnlichen Leben Steinkohlentheerkreosot hin und wieder genannt) verkaufen, unterscheiden zwei Arten Phenylsäure, eine gewöhnliche flüssige und eine krystallisirte, und zwar ist letztere fast so krystallisirbar wie die Essigsäure. Diesen Unterschied machten auch die Fabrikanten, sie boten soviel als möglich auf einen Preis von 11 Thlrn. per Kilogramm (2 Pfd. Zollgewicht) für die krystallisirte Säure, und einen Preis von fast 3 Thlrn. für 1 Kilogr. der flüssigen; jedoch unter dem Drucke der Concurrenz blieb das Fabrikgeheimniß der Darstellung einer krystallisirten Säure nicht verschwiegen. Die krystallisirte Säure ist

nichts Besseres und Anderes als die farblose flüssige Säure, welche ein wenig Naphtalin gelöst enthält. Wird die flüssige Säure kochend mit einigen Naphtalinkrystallen versetzt, so gewinnt man nach dem Erkalten krystallisirte Säure. Der Preis der krystallisirten Säure ist gegenwärtig circa 8 Thlr. per Kilogramm. (Hager's pharmaceutische Centralhalle für Deutschland, 1866 S. 177.)

Naphtaquellen im Kaukasus.

Die im District Kudako, 60 Werst von Anapa, entdeckten Naphtaquellen, die Anfangs nur 1500 bis 2000 Eimer lieferten, geben, der „Deutschen Petersburger Zeitung" zufolge, jetzt das ungeheure Quantum von 10—12000 Eimern täglich. In einen 200 Fuß tiefen Brunnen sind zwei eiserne Röhren gesenkt, eine größere von 5 Zoll im Durchmesser und in dieselbe eine kleinere von 2½ Zoll im Durchmesser. Aus der ersteren fließt Seewasser (?), aus der letzteren Naphta. Die Naphta führt auch Braunkohle und Muscheln mit sich. Andere Nachforschungen werden am Bugas (Arm des Kuban) auf einer Stelle ausgeführt, die 18 Werst von Taman, 7 Werst vom Meere und ½ Werst vom Bugas-Liman entfernt ist. Nach der Bodengestaltung ist das Auffinden reicher Naphtaquellen unzweifelhaft. (Berggeist, 1866, Nr. 52.)

Erprobtes Mittel gegen Ameisen.

Zu den Plagen, welche der Sommer mit sich führt, gehören in vielen Häusern auch die Ameisen, namentlich in solchen, welche dicht an einen Garten stoßen oder darin stehen. Letzteres ist bei mir der Fall, und schon seit mehreren Jahren hatten sich jene Thiere ganz besonders in der Speisekammer eingenistet, weil sie hier mehr als anderswo ihren Hang nach Süßigkeiten befriedigen konnten.

Hinstellen von Syrup, Honig u. dgl. an eine Stelle, um sie alle dahin zu locken und zu ersäufen, half sehr wenig, denn sobald auch ein süßes Gebäck vorhanden war, suchten sie fast ausschließlich nur dieses auf.

Ich beschloß nun den entgegengesetzten Weg einzuschlagen, nämlich die Ameisen, statt herbeizulocken, zu vertreiben, hoffte diesen Zweck durch eine flüchtige riechende Substanz zu erreichen, wählte als möglichst billige das gereinigte, zum Brennen dienende Petroleum, und fand meine Erwartung bald auf das Beste bestätigt. Nachdem nämlich eine gewöhnliche Obertasse, in welcher sich etwa 3 Loth Petroleum befanden, einige Tage auf dem Fußboden der Speisekammer gestanden hatte, waren sämmtliche Ameisen ganz verschwunden. Dieses Mittel kann ich daher wegen seiner Wirksamkeit, aber auch wegen seiner Billigkeit und Unschädlichkeit empfehlen.

Da ich nicht zweifle, daß nach Hinwegnahme des offenen Gefäßes mit dem Petroleum die Ameisen sich allmählich wieder einstellen werden, so lasse ich dasselbe während des ganzen Sommers auf dem Fußboden des Locals stehen und gieße, wenn das meiste Petroleum verdunstet ist, wieder davon auf. Von Unkosten kann dabei keine Rede seyn, denn der Bedarf per Sommer übersteigt kaum ¼ Pfund, und dieses kostet etwa 6 kr.

Da die Verdunstungsfläche des Petroleums in der Obertasse klein ist und die Verdunstung selbst nur langsam erfolgt, so hat man durchaus keine Feuersgefahr davon zu befürchten, und kann selbst in die Nähe des Gefäßes ein brennendes Licht halten, ohne daß Entzündung erfolgt.

Dr. Wittstein.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

XLIII.

Lindner's zur Nadelstichzündung eingerichtete Hinterladungsgewehre.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Im Jahrgang 1864 des polytechn. Journals, Bd. CLXXII S. 2, wurde die Lindner'sche Construction zur Verwandlung von Vorderladungsgewehren in Hinterladungsgewehre besprochen, welche während des amerikanischen Krieges bei der nordstaatlichen Infanterie zur Anwendung gekommen ist. Dieselbe beruht im Wesentlichen darauf, daß die Theile des auf 8 Centimeter vom hinteren Ende an durchschnittenen Rohres durch eine Kuppelung mit einander in Verbindung gebracht werden, welche, aus einem hinten zur Hälfte ausgeschnittenen hohlen Cylinder bestehend, das untere Rohrende mit einer Schraube umfaßt und zugleich mittelst einer Leiste in die entsprechende Nuth des niedergedrückten Kammerstückes eingreift, die am vorderen Ende desselben ringförmig angebracht ist und so durch Anziehen der Kuppelungsschraube ein festes Anpressen des Kammerstückes gegen das hintere Rohrende gestattet, während beim Nachlassen dieser Schraube der offene Kuppelungstheil wieder nach oben kommt, und somit durch eine entsprechende Feder das um die vordere Schloßschraube bewegliche Kammerstück zum Laden des Gewehres wieder aufgerichtet werden kann.

Nach einer dem „Kamerad" entnommenen Mittheilung der „Militärischen Blätter" vom 10. Mai 1866 ist nach Beendigung des dänischen Krieges, welcher die Vorzüge des preußischen Zündnadelgewehres bekanntlich glänzend hervortreten ließ, dem österreichischen Kriegsministerium von Hrn. Lindner eine Construction zur Umwandlung gezogener Vorderladungs-Percussionsgewehre in dergleichen Hinterladungsgewehre vorgeschlagen worden, welche die Anwendung der Nadelstichzündung gestattet, mit der vom Oberwerkführer Lorenz dazu construirten Patrone bereits recht gute Versuchs-Schießresultate ergeben haben soll, und die wir im Folgenden kurz beschreiben wollen.

Anstatt der gewöhnlichen Schwanzschraube erhält das Rohr vermittelst eines in erweitertem Maaßstabe neu eingeschnittenen Gewindes a, a

(siehe den verticalen Längendurchschnitt Fig. 1) den gleichsam die Schloßhülse des preußischen Zündnadelgewehres vertretenden sogenannten Rahmen B, welcher als hohle schmiedeeiserne Röhre in den Gewehrschaft eingelassen und zur Einführung der Patrone mit einem Ausschnitte b, b (Fig. 1 und Fig. 4, letztere als obere Ansicht), sowie zur Aufnahme der den Verschlußkegel D vor- und zurückschiebenden Schraube C mit flachem Muttergewinde versehen ist. — Die Verbindung von Conus D und Schraube C wird durch eine Vernuthung d (Fig. 2 als horizontaler Längendurchschnitt) bewirkt, welche es möglich macht, den Conus D vermittelst der Schraube C im Rahmen B vor und zurück bewegen zu können, ohne ihn dabei eine Drehung machen zu lassen, worauf aus Abnutzungsgründen Gewicht gelegt wird. Am äußeren Theile des Verschluß-Conus C, welcher vorn entweder massiv ebenflächig, oder auch zum Expandiren hohl ausgedreht seyn kann (Fig. 1), befindet sich ein Führungszapfen f (Fig. 1), welcher, in einer ausgehobelten Nuth des Rahmens B vor- und zurückgehend, diesen Conus zugleich auch von den Umdrehungsbewegungs-Impulsen der Schraube unabhängig macht. — Um die Schraube C, zu deren Handhabung der Hebel E (Fig. 1, 3 und 4) dient, nach einer halben Umdrehung vor- und zurückbewegen zu können, sind deren Schraubengänge, nach Art des Eastman'schen Hinterladungsgeschützverschlusses, bis auf denjenigen Theil derselben, welcher in die diametral einander gegenüberstehenden Längen-Nuthen h und g (Fig. 3) des Rahmens paßt, abgehobelt und zur Begrenzung dieser Vor- und Zurück- sowie auch der Drehbewegung dieser Schraube dient eine $^1/_8$ Zoll tief in den abgehobelten Theil derselben eingehauene Längennuth, welche, in einen rechten Winkel ausmündend, mit dem auf den Rahmen aufgeschraubten Federstifte F (Fig. 2) in Verbindung tritt, nach dessen Abschrauben erst die Verschlußschraube C ganz aus dem Rahmen herausgenommen werden kann.

Zur Anbringung der Nadelzündung wird ferner in die Mitte des vorhandenen Percussionsgewehr-Zündstollens, senkrecht zur Rohrachse, eine halbzöllige Seitenöffnung in das Rohr eingebohrt, welche als Mutter für die Schraubengewinde der sogenannten Zündnadelbüchse k, k (Fig. 2) zu dienen hat. Diese von Stahl gefertigte Zündnadelbüchse ist so ausgebohrt, daß sie in ihrem Inneren einen ringförmigen Ansatz m behält, welcher in Verbindung mit den oben und unten in sie eingeschraubten Stahlscheiben n, n zur Führung der Zündnadel l dient. Der Raum p zwischen dem ringförmigen Ansatze m und der unteren Stahl-Verschlußscheibe n

wird, wie eine Stopfbüchse, mit gefettetem Asbest ausgefüllt, der sich durch diese Stahlscheibe n fest um die Zündnadel l herumpreßt und so bei der Entzündung des Gewehres weder Feuer, noch Schmutz in den oberen längeren Hohlraum der Zündnadelbüchse eindringen läßt, welcher letztere eine auf die Zündnadel einwirkende Spiralfeder enthält, die, vermittelst der oberen Stahl-Verschlußscheibe n fest eingeschraubt, durch das Niederdrücken der Zündnadel mittelst eines an n anliegenden ringförmigen Ansatzes derselben gespannt wird und nach dem Abfeuern des Gewehres mit einem Spiel von $^1/_8$ Zoll Länge wieder in ihre frühere Lage zurückgeht. — Ein unbeabsichtigtes Herumdrehen der Zündnadelbüchse in ihrem Zündstollen-Muttergewinde wird durch eine am Zündlochsitze angebrachte kleine Schraube verhindert und das Piston-Muttergewinde des früheren Percussionsgewehres endlich durch eine einfache Schraube geschlossen, auf welche sich der Theil q des Hahnes (Fig. 1 und 4) auflegt, nachdem letzterer bei seinem Niederschlagen den Kopf der Zündnadel l (Fig. 2) vermittelst der ihm gegebenen abgeschrägten Fläche p (Fig. 1 u. 4) niedergedrückt und so die Zündnadel gezwungen hat, in den am Zündspiegel der Patrone angebrachten Zündsatz einzutreten, wodurch die Abfeuerung des Gewehres bewirkt wird. — Beim Aufziehen des Hahnes treibt dann, durch die in der Zündnadelbüchse k enthaltene Spiralfeder, die Nadel wieder zurück, und will man den Hahn complicirter construiren, so kann derselbe auch durch ein Scharnier so eingerichtet werden, daß er die Nadel bei seinem Aufgezogenwerden mit zurücknimmt.

Der Zündspiegel der Patrone unterscheidet sich von dem des preußischen Zündnadelgewehres im Wesentlichen dadurch, daß er anstatt der central liegenden Zündpille einen peripherisch angebrachten Zündring oder auch eine dementsprechende Zündscheibe hat, welche, ihrer festen Lage nach durch an der Stirnseite übergepreßtes Papier gesichert, an der Peripherieseite nur durch zwei Papierlagen gedeckt ist, die, zum Schutze des Zündsatzes vor unbeabsichtigten äußeren Einwirkungen bestimmt, von der Nadel leicht durchstochen werden können und wodurch, da der Zündspiegel auch bei zur Bleiführung in den Rohrzügen bestimmten Geschossen (Fig. 7) nur von wenig Pulver umgeben ist, eine sichere Zündung mit kurzer Nadelbewegung erzielt werden soll. Wollte man die Nadel aber eine längere Bewegung nehmen lassen, so würde der Papierspiegel zu diesem Ende nur entsprechend abzusetzen und zur Aufnahme eines kleineren Zündringes einzurichten seyn, wie denn dieses Constructions-System auch selbst in dem Falle noch

anwendbar bleibt, wenn es vorgezogen werden sollte, den Zündspiegel an den Boden der Patrone zu legen (Fig. 2) und die Zündnadel schiefwinklig durch die Rohrwand hindurchgehen zu lassen.

Die Behandlung eines auf solche Weise zum Hinterladungs-Zündnadelgewehr umgeformten Percussions-Vorderladungsgewehres, dessen geschlossener Zustand durch die betreffenden Zeichnungen dargestellt wird, zum Laden und Feuern ist hiernach folgende: Man dreht den Hebel E von rechts nach links, wodurch die Schraube C bewegt wird, deren Drehung hierbei nicht weiter erfolgen kann, als bis der Federstift F den Scheitel der obenerwähnten Winkelnuth, welche in den abgehobelten Schraubentheil eingehauen ist, erreicht hat, wobei auch die Gewinde der Schraube aus dem mit Muttergewinde versehenen Theile des Rahmens B heraus und in die beiden Nuthen g und h desselben eingetreten sind, so daß man hiernach die Schraube C mit dem durch Nuth und Feder an ihr befestigten Conus D soweit zurückziehen kann, als dieses der hierbei in dem Längentheile der Verschluß-schrauben-Führungsnuth laufende Federstift F gestattet, was gerade etwas mehr als die Patronenlänge ausmacht, so daß dadurch die obere Oeffnung b, b des Rahmens zur Aufnahme der Patrone frei wird, welche letztere bei in Ruhe gesetztem Hahne und also zurückgetretener Zündnadel stets soweit in den Lauf eingeschoben werden muß, daß bei Bleiführung des Geschosses in den Rohrzügen die Kugel und bei Spiegelführung der Papierspiegel fest an den Beginn der Züge des Laufes anschließt, und so bei gut gefertigter Munition die Zündnadelspitze stets gegen die Breitenmitte des Zündringes zu stehen kommt. — Ist dieses geschehen, so schiebt man die Schraube C mit ihrem Conus D bis fest an den ausgedrehten Conussitz des Laufes an, und dreht dann den Hebel E wieder von links nach rechts, wodurch die Schraubengewinde von Verschließschraube und Rahmen wieder fest ineinander greifen und folglich auch der Conus D durch die Schraube C fest in seinen conisch ausgedrehten Sitz eingepreßt, mithin ein sicherer Verschluß des Gewehres bewirkt wird. Nach dieser Manipulation läßt sich das Gewehr durch Spannen des Hahnes zum Abfeuern fertig machen, bei welchem letzteren die schräge Fläche p des durch die Schloßschlagfeder niedergetriebenen Hahnes endlich so an die Seite des Kopfes der Zündnadel l angepreßt wird, daß letztere dadurch in den Zündring t der Patrone eindringt und somit die Pulverladung des Gewehres entzündet.

Sollte durch irgend einen Zufall einmal ein Bruch der zum Zurückziehen der Zündnadel dienenden Feder eintreten, was bei der nur geringen Bewegung, welche derselben zugemuthet wird, nur höchst selten vorkommen dürfte, so kann diese Feder in solchen Fällen nicht nur leicht erneuert werden, sondern die Waffe auch ohne sie noch weiter gebraucht werden, indem man die Nadel nach jedem Schusse mit den Fingern der Hand aus der Zündnadelbüchse herauszieht, und wäre endlich die Zündspiegel-Munition ausgegangen oder aus irgend einem anderen Grunde es wünschenswerth, das aus dem Percussions-Vorderladungsgewehr hergestellte Hinterladungsgewehr mit Percussions-Zündhütchen zum Abfeuern zu bringen, so braucht zu dem Ende nur das Piston wieder auf- und die Zündnadelbüchse herausgeschraubt zu werden, welche letztere dann durch eine mit Zündloch versehene massive Schraube zu ersetzen ist, die vom Manne leicht als Reservestück mitgeführt werden kann.

Bei etwaigen Neuanfertigungen solcher Hinterladungs-Zündnadelgewehre würde, zur Vereinfachung des Schloßmechanismus, die Nadelbüchse k,k unter dem Rohre anzubringen seyn (Fig. 1) und weder eine untere Stahlplatte, noch eine besondere Feder zu erhalten brauchen, indem die bei c auf dem Abzugsbleche des Gewehres befestigte und bei u länglich geschlitzte Schlagfeder L (Fig. 6) dann direct zwischen dem angedrehten Führungsbund m und dem aufgeschraubtem Kopfe der Zündnadel l eingreifen und so dieselbe niederdrücken kann, sobald der dem Verschlußconus D als Führungszapfen dienende Ansatz f (Fig. 1) beim Oeffnen des Gewehres bis über die schiefe Fläche α des mit der Schlagfeder L aus einem Stücke bestehenden Stiftes x hin zurückgezogen wird, wobei Stift und Feder soweit niedergepreßt werden, daß der mit Pressungsfeder y,y versehene Abzug w (Fig. 1) in die Rast δ des Stiftes x eintreten kann, in welchem Falle die Zündnadel l aus dem Laufe in die Zündnadelbüchse zurückgezogen und das Gewehr gespannt ist, welcher Zustand ihm durch den zwischen Schlagfeder und Abzugsblech einzuführenden Sicherheitsschieber $\varkappa$ (Fig. 1 und 5) beliebig lange erhalten werden kann. — Nach Einführung der Patrone, Verschluß des Rohres und Beseitigung des Schiebers erfolgt beim Losdrücken des Abzuges dann vermittelst Schlagfederwirkung das Eindringen der Zündnadel in den Zündring des Patronenspiegels und somit der Schuß.

Diese Lindner'schen Constructionen dürften hiernach wohl als sehr beachtenswerth zu bezeichnen seyn.

Cassel, im Mai 1866.

D . . . . . y,
Major im Generalstabe.

XLIV.

Ueber die Herstellung einer telegraphischen Verbindung zwischen den Abtheilungen eines Eisenbahnzuges im Allgemeinen, und über das System von Prud'homme insbesondere; von C. Tronquoy.

Nach den Annales du Génie civil, Mai 1866, S. 328.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Von der französischen Regierung wurden, um die mannichfachen Gefahren, von denen die Eisenbahnreisen begleitet sind, und die sich durch so schmerzliche Ereignisse in beängstigender Weise dem Gedächtnisse eingeprägt haben, zu beseitigen oder wenigstens auf ihr kleinstes Maaß zurückzuführen, im Verlaufe des vorigen Jahres die Eisenbahnverwaltungen aufgefordert, Vorschläge über neue Anordnungen zu machen, durch welche bei einem jedesmaligen Bedürfnisse dieser Art die Reisenden sich mit den den Zug begleitenden Beamten, diese unter sich und jeder derselben sich mit den Bremswärtern und dem Locomotivführer sofort in Verbindung setzen kann.

Es müsse zugegeben werden, daß die Durchführung derartiger Maßregeln nicht unbedeutende Schwierigkeiten darbietet, welche theils äußerer Natur sind, theils aber in der Anordnung des Wächter-Systemes selbst gesucht werden müssen. Am wenigsten könne hierbei der Kostenpunkt, wenn das System in sicherer Weise ausführbar ist, in Berücksichtigung kommen, da, wie man weiß, die Entschädigungen, welche bei solchen Ereignissen die Eisenbahnverwaltung zu zahlen hat, über diese Frage bereits schon entschieden haben. Eine weit größere Schwierigkeit scheint der Umstand darzubieten, ein derartiges Wächter-System zu finden, welches bei allen französischen Eisenbahnen ungehindert eingeführt werden kann, und das selbst von auswärtigen Staaten, die mit Frankreich in directem Eisenbahnverkehre stehen, adoptirt werde. Sind nun derartige

Schwierigkeiten überwunden, so werde es sich weiter darum handeln, ein solches Wächter-System einzuführen, das beständig mit aller Sicherheit functionirt, und das gestattet, jede Störung, welche irgendwie sich einstellen sollte, sofort wieder zu beseitigen. Daß zu den genannten Schwierigkeiten auch solche Störungen gezählt werden müssen, welche von dem reisenden Publicum selbst hervorgebracht werden können, müsse zugegeben werden; solchen mißlichen Zufälligkeiten aber könne nur durch strenge Polizei-Strafgesetze begegnet werden, wie sie bereits in England und theilweise auch schon in Frankreich zur Verordnung gekommen sind.

Endlich dürfte man allerdings fragen: ob durch Einführung eines zweckmäßigen und tadellosen Sicherheits-Systemes alle Gefahren bei Eisenbahnreisen ein für allemal beseitigt werden können? Es muß zugestanden werden, daß eine Menge von Zufälligkeiten denkbar sind, bei welchen entweder eine Verspätung von Noth-Signalen eintreten kann oder denen zwar durch Anhalten des Zuges momentan abzuhelfen ist, dafür aber wieder andere Gefahren sich einstellen können. Am zweckmäßigsten dürfte es daher erscheinen, wenn nebst der Einführung von Apparaten für Noth-Signale auch noch dafür gesorgt werden könnte, daß die Eisenbahn-Waggons, welche für die Passagiere bestimmt sind, unter sich so in Communication versetzt würden, daß die Conducteure sich direct von einem Wagen in einen anderen, von welchem ein Noth-Signal herrührt, begeben können; es könnte so eine regelmäßige Bewachung des ganzen Zuges stattfinden und zuweilen manche Gefahr beseitigt werden, ohne den Train anhalten zu müssen.

Ausführbare Systeme für die Sicherheit der Eisenbahnzüge sind schon mannichfach vorgeschlagen worden: eine Gruppe derselben ist rein mechanischer Natur, und andere bezwecken, daß entweder auf indirecte Weise oder direct Lärm-Signale gegeben werden können. Zu der ersten Art gehören alle jene Vorschläge, bei welchen entweder Systeme von Stangen oder Drähten, Ketten u. s. w. längs eines Zuges von einem Ende desselben bis zum anderen so angebracht werden, daß durch eine einfache Bewegung dem Locomotivführer oder dem Bremswärter deutliche Zeichen mitgetheilt werden können. So finden wir bei dem Systeme von Henson an jedem Wagen Stangen fixirt, die, in das Innere desselben hineingeführt, an ihren Enden verbunden sind, so daß sie mittelst Verbindungsröhren hier in einander gesteckt werden können; an diesen Verbindungsstellen befinden sich abgezweigte Arme. Mittelst eines Hebels, der sich in jeder Wagen-Abtheilung befindet, können die Passagiere den abgezweigten Arm in Bewegung setzen und Glockenzeichen in der Nähe des Zugführers ꝛc. veranlassen; den Wagen, von welchem der Ruf aus-

gegangen ist, erkennt man sodann durch ein Signal, welches durch einen eigenen, an dem Hebel angebrachten Mechanismus zum Vorschein gekommen ist. — Ein solches System wurde auch von Nugent vorgeschlagen; derselbe ersetzt die Stangen durch hohle in einander gesteckte Röhren; auch Th. Hunt ließ sich ein ähnliches System patentiren, bei welchem jedoch Ketten oder Drähte zur Verwendung kommen und wo in sinnreicher Weise die von den verschiedenen Waggons gegebenen Noth-Signale deutlich von einander unterschieden werden können. — Mehrere Systeme, wie das von Byerley, ebenso das von Defries, gehören ohnehin nicht zu den eigentlichen Signal-Systemen, da bei diesen bloß angestrebt wird, die directe Communication der Reisenden mit den Conducteuren von irgend einem Wagen aus herzustellen. Bei anderen Systemen werden keine mechanischen Wirkungen in Anwendung gebracht. So geht z. B. der Vorschlag von Horridge dahin, in einem jeden Wagen ein Reservoir mit comprimirtem Leuchtgase unterzubringen, das mit einer längs des ganzen Trains sich erstreckenden Gasröhre luftdicht verbunden ist, welch' letztere ihre Ausmündung nahe an der Flamme einer beständig brennenden Lampe hat; der Austritt des Gases von dem Reservoir in die Röhre wird in dem Augenblicke, in welchem man ein Signal geben will, durch einen Hahn vermittelt, der deutlich bezeichnet und außerhalb des Coupé's angebracht ist. Will man ein Noth-Signal geben, so dreht man den Hahn, und der Bremswärter oder einer der Conducteure wird durch die nun entstehende Gasflamme aufmerksam gemacht; auch ein Anruf kann auf diese Weise gegeben werden, wenn das entflammte Gas einen Faden abbrennt, der einen Wecker auslösen kann. Endlich wären noch die Sicherheits-Systeme zu erwähnen, welche auf directe Rufe, entweder mittelst akustischer Röhren oder mittelst Pfeifen sich beziehen; diese aber sowohl, als auch alle Arten der Systeme der vorher genannten Art haben erfahrungsgemäß, soweit sie bis jetzt bekannt geworden sind, den praktischen Anforderungen nicht genügen können. Die Hoffnung, ein sicheres Signal-System für Eisenbahnzüge herzustellen, ist jetzt allerwärts auf die Anwendung von elektrischen Wirkungen gerichtet.

Die Signal-Systeme, welche auf elektrischen Wirkungen beruhen und bis jetzt zum Vorschlage gekommen sind, kann man in zwei Gruppen theilen: bei denen der ersten Gruppe werden permanente Ströme angewendet, d. h. die Volta'sche Kette ist unter gewöhnlichen Umständen beständig geschlossen, und der Strom wird unterbrochen in dem Augenblicke, in welchem man ein Zeichen geben will; bei jenen der zweiten Gruppe hingegen ist die Anordnung die entgegengesetzte.

Zur ersten Art von Signal-Systemen gehört (unter anderen) das von Achard; die Anwendbarkeit der neuen Verbesserungen von Achard wurde durch ausgedehnte Versuche auf der französischen Ostbahn bestätigt, und die französische Akademie der Wissenschaften hat bekanntlich dem Erfinder den Monthyon'schen Preis von 2500 Francs dafür zuerkannt. Die Einrichtung des neuen Systemes von Achard ist bekannt. [22] Bei diesem Systeme bestand zwar anfänglich noch der Mangel, daß, während der Zug in Gang war, die Hämmer der Läutewerke durch die Erschütterungen zum Anschlag gebracht wurden; ein anderer Nachtheil jedoch, [23] der nämlich, daß der Strom beständig circuliren muß und daß in Folge dessen die Unterhaltungskosten der Batterien vergrößert werden, ist dennoch geblieben.

Das System von Prud'homme, dessen Beschreibung hier zu geben unsere eigentliche Absicht ist, hat bereits auf allen französischen Eisenbahnen — auf der Nordbahn an 1800 Wägen, auf der Lyoner-Bahn an 450, auf der Orleans-Bahn an 24, auf der Ostbahn an 15, auf der Westbahn an 12, auf der Südbahn an 36 Wägen —, dann in Hoch-Italien an 56 schon seine Anwendung gefunden; auch der kaiserliche Train der russischen Eisenbahnen ist mit derlei Apparaten versehen, und in England ist es (wie die unten erwähnten Patente dieß andeuten) nach Angabe des Verfassers ebenfalls schon bei einzelnen Bahnen eingeführt.

Prud'homme wendet für jedes der elektromagnetischen Läutewerke, mit denen der ganze Zug versehen werden soll, eine eigene Batterie an; die sämmtlichen positiven Pole werden mittelst Drähten durch alle metallischen Zwischenmittel, welche sich innerhalb der Wägen vorfinden, mit der Erde in Verbindung gesetzt, während von den negativen Polen ein vollständig isolirter Draht (der negative Draht genannt) ausgeht und innerhalb der Kette die Elektromagnete der Läutewerke eingeschaltet sind; durch Einrücken irgend eines der verschiedenen Einschalter kann die zugehörige Batterie für sich geschlossen werden, wenn man ein Zeichen geben will.

---

[22] Man s. polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 415.

[23] Dem im Folgenden beschriebenen Systeme gegenüber können wir den hier gerügten Nachtheil nicht anerkennen, da Achard für den ganzen Zug, und zwar nicht bloß für die Signal-, sondern auch für die Brems-Apparate, nur zwei Batterien verwendet, während bei dem von Prud'homme viele der einzelnen Wägen — wenn wir die Mittheilung des Verfassers richtig verstanden haben — mit einer eigenen Batterie versehen seyn müssen; außerdem weiß man ja aus Erfahrung, daß die Wirksamkeit der meisten für derlei praktische Zwecke bis jetzt angewendeten Batterien im offenen Zustande und bei Benutzung von discontinuirlichen Strömen nicht viel länger andauert, als wenn man die Kette beständig geschlossen läßt und erst dann unterbricht, wenn ein Signal gegeben werden soll. C. R.

Jede der von Prud'homme verwendeten Batterien (Fig. 1) besteht aus 6 Elementen, die in einem Kasten angebracht sind, an welchem auch das Läutewerk mit allen dazu gehörigen Organen untergebracht ist (s. Fig. 4 und 5), und der natürlich in sicherer Weise an dem zugehörigen Wagen aufgestellt sich befindet. Für seine Batterien verwendet er Kohlenzinkelemente ohne Diaphragmen, entweder mit schwefelsaurem Bleioxyd oder mit zweifach-schwefelsaurem Queckfilberoxydul, welche Salze hierfür in bekannter Weise präparirt werden. [24] Die Zusammensetzung dieser, namentlich von Marié-Davy vorgeschlagenen und in Frankreich sowohl für den Telegraphenbetrieb, als auch für sonstige industrielle sowie für medicinische Zwecke fast allgemein in Gebrauch gekommenen Kette kann für verschiedene Anwendungen auch passend vorgenommen werden. Für transportable Zwecke hat jedes Element beiläufig die folgende Einrichtung: Ein kleiner Cylinder aus Bunsen'scher Kohle mit massivem Boden und nicht durchbohrter Seitenwand von etwa $3\frac{1}{2}$ — 4 (Pariser) Zoll Höhe und beiläufig $1\frac{1}{2}$ Zoll innerem Durchmesser ist mit einem Kupferringe versehen, an dem eine Kupferlamelle mit Contactklemme angelöthet ist; in den Kohlencylinder wird ein nicht amalgamirter Zinkcylinder gesteckt, der in denselben gerade paßt, ohne daß beide in Contact kommen; um Letzteres zu verhindern, sind an der Oberfläche des Zinkes kleine Warzen aus Hartkautschuk oder Holz eingesetzt. Das Zinkstäbchen ist an seinem oberen Ende mit einer Kappe aus Messing oder Kupfer versehen, an der eine Fortleitungsklemme sich befindet, und unterhalb dieser Kappe ist um den Zinkcylinder ein starker Ring aus Hartkautschuk fest angelegt, mit welchem der Zinkcylinder auf dem oberen Rande der Kohle aufliegt, ohne daß er also mit diesem eine metallische Berührung bilden kann. Jedes Element wird in einen Cylinder aus gewöhnlichem Kautschuk gesteckt, in welchen gerade die Kohle paßt, und die ganze Batterie kommt in einen Trog aus Holz oder Gutta-percha u. dgl. Zuweilen wird anstatt eines massiven Zinkcylinders ein hohler angewendet. Durch die genannte Metallplatte und den Ring von Hartkautschuk kann der Verschluß eines jeden Elementes so dicht gemacht werden, daß ein Ausfließen der Anregungsflüssigkeit nicht zu befürchten seyn dürfte; letztere wird übrigens ohnehin, wie aus den citirten Original-Aufsätzen hervorgeht, in Form einer teigartigen Masse verwendet. [25]

---

[24] Polytechn. Journal Bd. CLV S. 293 und Bd. CLIX S. 119.

[25] Detaillirte Beschreibungen derartiger Ketten findet man unter Anderem im Exposé des applications de l'électricité par le Comte du Moncel, tome V, Paris 1863, p. 37.

Die von Prud'homme bei seinem Systeme angewendeten Signal-Apparate sind wenig verschieden von den Läutewerken, welche schon seit etwa 6 Jahren vielfach für elektrische Haustelegraphen angewendet werden; letztere sind von ihm bloß in soweit abgeändert worden, daß der Läuteapparat während des Transportes nicht zum Tönen kommen kann. Eine Modification dieser Art — die übrigens nicht neu ist — finden wir in Fig. 2 der Hauptsache nach abgebildet. Der bei M, M angedeutete Elektromagnet ist nämlich mit zwei Armaturen versehen, von welchen die eine e (bei den gewöhnlichen Läutewerken für Haustelegraphen fest) mit dem Stäbchen g einen Winkelhebel bildet, der um die Achse f drehbar ist, wogegen die andere d um eine Achse m drehbar und an ihrem anderen Ende mit dem federnden Stiele des Hammers i versehen ist. Im Ruhezustande wird die Armatur e mittelst einer Spannfeder von den Polflächen des Elektromagnetes M, M abgezogen erhalten, so daß also das Stäbchen g hierbei von rechts nach links gezogen wird und den Hammer i nicht gegen die Glocke k anschlagen läßt; die andere Armatur d legt sich im Ruhezustande und überhaupt jedesmal, wenn der Strom unterbrochen wird, an die Feder c an, welche in einem isolirten Lager b eingeklemmt und hier mit der Fortleitungsschraube a durch einen Draht in Contact gesetzt ist. Ein Ende der Spirale von M, M ist mit der Klemmschraube h in Contact, das andere Ende l aber ist auf dem Wege l, m mit der Armatur d in metallische Verbindung gesetzt. Wenn nun die Spirale des Elektromagnetes M, M mittest der Contactschrauben a und h in die negative Stromleitung (s. Fig. 5) eingeschaltet und die Kette irgendwo geschlossen wird, so werden die beiden Anker e und d angezogen; in Folge der Anziehung von e wird das Stäbchen e von links nach rechts bewegt, wodurch sodann der Hammerstiel frei wird, durch die Anziehung von d aber gegen die vorderen Polflächen des Elektromagnetes wird einmal der Hammer i die Glocke k zum Tönen bringen, dabei aber auch gleichzeitig, da die in die Kette eingeschaltete Armatur d sich jetzt von der Feder c entfernt, der Strom unterbrochen. Der federnde Hammerstiel der Armatur kehrt daher sogleich wieder in seine Ruhelage zurück, bei welcher die Armatur d die Feder c berührt, und stellt so den Strom wieder her. Das abwechselnde Anziehen und Abziehen der Armatur d wird sich nunmehr so lange wiederholen und sohin auch die Glocke so lange im Tönen erhalten werden, bis die Kette wieder unterbrochen wird; von diesem Augenblicke an bleiben sodann wieder die beiden Armaturen abgezogen von den Polflächen des Elektromagnetes M, M, und der Hammerstiel wird in genannter Weise dabei arretirt.

Was nun die Anordnung des Stromlaufes, nämlich des Leitungssystemes längs des ganzen Trains betrifft, so ist dieses, wie bereits oben erwähnt, so angelegt, daß, wenn an irgend einer Stelle des Zuges die negative Leitung entweder direct mit der positiven oder auf irgend einem anderen Metallwege mit der Erde in Verbindung gesetzt wird, die Signalapparate aller einzelnen Abtheilungen (wo nämlich solche angebracht sind) gleichzeitig den Anruf geben. Die Verbindungsweise ist daher von Prud'homme so eingerichtet worden, daß jener Contact ebenso sicher hergestellt wird, wenn ein Theil des Zuges sich vom übrigen trennt oder wenn ein Bruch ꝛc. des negativen Verbindungsdrahtes an irgend einer der Abtheilungen stattfinden sollte u. s. w., als wenn absichtlich durch irgend einen der Commutatoren der Contact hergestellt wird: gerade hierin liegt das Wesentliche der von Prud'homme erdachten Constructionen; denn man kann auf diese Weise nicht nur sich überzeugen, ob bei der Zusammensetzung des Zuges das ganze System tadelfrei functionirt, sondern es wird auch hierdurch bei jeder drohenden Gefahr, da hierbei jedesmal die Kette geschlossen wird, jeder der Conducteure, sowie der Locomotivführer und der Bremswärter einer jeden Abtheilung rechtzeitig und sofort in Kenntniß gesetzt. — Daß die Theile der negativen Drahtleitung — in Fig. 5 mit Minuszeichen versehen — innerhalb der Wagenabtheilungen als völlig isolirt angenommen werden müssen, wurde bereits erwähnt; die Unterbrechungsstelle dieser negativen Leitung zwischen einem Wagen und dem nächsten oder vorhergehenden aber wird (s. Fig. 4 und 5) durch eigenthümlich angeordnete Leitungsschnüre hergestellt. Eine jede derartige Leitungsschnur X (Fig. 3) ist gleichsam wie ein Kabel aus starken, übereinander gedrehten Kupferdrähten gebildet; diese Metallschnur ist mit Wollfäden umsponnen und getheert. Das eine Ende dieses Verbindungskabels ist mit einer Metallplatte H, welche mit dem Drahtkerne metallisch verbunden ist, versehen und diese Platte wird (s. Fig. 4 und 5) an die Wagenwand festgeschraubt und metallisch mit dem Ende der negativen Leitung verbunden, das an dieser Stelle in die Wand eingelassen wurde; das andere Ende dieser Verbindungsschnur X ist mit einem Ringe x versehen, der wieder eine Verlängerung der Metallschnur selbst bildet. Zum Herstellen der elektrischen Verbindung zwischen je zwei Wägen werden je zwei solche Schnüre verwendet, so daß das freie Ende x immer in einen Haken G eingehängt werden kann, und beide Verbindungsschnüre sind hierbei (Fig. 5) symmetrisch angeordnet. Das Lager dieses Hakens G (Fig. 6) ist wieder an der Wagenwand festgeschraubt; derselbe besteht aus einem Stabe, der an einer Trommel Y angebracht ist, innerhalb welcher eine starke Uhrfeder, um eine eigene

Achse gewickelt, sich befindet, welche das Bestreben hat, den Stab G gegen die Wagenwand hin zu drücken. Letzterer ist nun an seinem oberen Ende mit einem Vorsprunge versehen, in welchen der Ring x (Fig. 3) bei der Herstellung der Verbindung eingehängt werden kann, und ist dieselbe hergestellt, so wird dieser Haken gezwungen, in einer gewissen Entfernung von der Wagenwand zu bleiben; mittelst seines metallenen Lagers ist nun dieser Verbindungshaken G wieder mit dem negativen, in das betreffende Wagengestell eingelassenen Drahtstück metallisch verbunden. In die Wagenwand selbst ist aber diesem Haken gegenüber ein Bolzen eingeschraubt, der mit seinem Ende J den Stab G metallisch berühren kann, wenn letzterer durch die Schnur X nicht zurückgezogen worden ist, und jener Bolzen J ist (s. Fig. 4 und 5) mit der positiven Drahtleitung oder mit der Erde in Contact gebracht. Der Zweck dieser Anordnungen ist jetzt leicht einzusehen. Wird der Signalapparat auf jeder Abtheilung in Stand gesetzt, und werden nun sämmtliche Wägen zusammengehängt, ohne daß jedoch die Verbindungsschnüre X angebracht werden, so wird offenbar überall der Haken G mit dem Bolzenende J in Contact seyn, und da hierbei, wie man leicht aus Fig. 5 erkennen kann, die Kette geschlossen wird, wenn auch nur an einer einzigen Stelle G mit J metallisch verbunden wird, so werden jetzt die sämmtlichen Signalapparate in Thätigkeit gesetzt werden, wenn alle einzelnen Organe fehlerfrei sind. Werden nun die sämmtlichen Verbindungsschnüre X, X ꝛc. mittelst ihrer Ringe eingehängt, so wird hierdurch jeder der Haken G von dem zugehörigen Bolzenende J getrennt, und der Strom wird dann an keiner einzigen Stelle mehr hergestellt seyn; er würde aber sofort wieder hergestellt werden, wenn ein gewaltsamer Bruch ꝛc. bei einer der mit X bezeichneten Stellen eintritt.

In sehr einfacher und bekannter Weise ist nun jeder der Commutatoren oder Einschalter angeordnet, um Warnungszeichen oder Noth-Signale zu geben, und es mag ausreichen, einige Andeutungen hierüber aus unserer Quelle zu entnehmen, da für diesen Zweck alle ähnlichen Einrichtungen, wie man sie bei Haustelegraphen und namentlich in Telegraphenstationen der verschiedensten Art findet, zur Benutzung kommen können. So hat jeder der Commutatoren, der von den Conducteuren des Zuges angewendet wird, wenn einer von ihnen ein Zeichen geben will, die Einrichtung, wie wir sie in Fig. 7 und bei C in Fig. 4 und 5 schematisch angedeutet finden. Auf einer Holzplatte C ist nämlich ein Metallhebel — nach Art eines Tasters — der an einer Seite mit Platin belegt ist, um eine Achse drehbar angeordnet; wird dieser Hebel M gedreht, bis er mit dem an der Holzplatte isolirt angebrachten Platin-

contacte in Verbindung kommt, so ist die Kette für alle Signalapparate geschlossen, wenn ein einziger dieser Hebel zum Contact gebracht wird. Nehmen wir z. B. an, es sey an dem Signalapparate Nr. I der Contacthebel in C mit dem Platincontacte n in Verbindung gebracht, und ein Train sey so angeordnet, daß, wie in Fig. 4 u. 5, immer ein Zwischenwagen keinen Signalapparat habe, so wird bei Nr. II der Strom vom positiven Pole aus, nach der Richtung der Pfeile y gehend, bis zu n gelangen, und, von hier aus auf den Hebel m übergehend, in der Richtung der Pfeile p zur Batterie zurückkehren. — Zum Gebrauche für die Passagiere sind wohl ähnliche Einschalter in jeder Wagenabtheilung angebracht, dieselben sind aber so verborgen, daß man direct keinen Gebrauch davon machen kann. Ein Metallstab geht nämlich von einem Ende zum anderen in einer jeden Wagenabtheilung; an seinem Ende ist er mit durchbrochenen Schienen von etwa einem Quadrat-Decimeter Oberfläche versehen, die nach außen vorstehen und eine Art Griff bilden; in seiner Mitte trägt der Stab einen kleinen Hebel mit Kette, der eine Art Glockenzug bildet. In der normalen Lage ist jede der Schienen horizontal und zeigt bloß ihre Kanten; wird aber mittelst der Kette stark angezogen, so wird der Contact hergestellt, während gleichzeitig die Schiene jetzt die verticale Lage annimmt und in dieser Lage, da sie mit Farben bezeichnet ist, den Wagen erkennen läßt, von wo aus der Ruf gegeben wurde. Der Passagier kann den Stab, an welchem der Zug sich befindet, nicht mehr zurückdrehen, und es werden daher so lange die Signale andauern, bis der Conducteur zu dem betreffenden Wagen kommt, um mittelst eines eigenen Schlüssels den Contact wieder aufzuheben; damit ferner nur im Nothfalle von einem Passagier ein derartiger Ruf gegeben werden kann, sind die sämmtlichen Kettchen innerhalb einer mit einer Glasplatte verschlossenen Kapsel angebracht und werden daher nur dann zugänglich, wenn man die Glasplatte zerbricht.

Zusatz.

Es wurde oben erwähnt, daß der Verfasser unter Anderem bemerkt, das von Prud'homme erdachte System sey bereits auch in England zur Ausführung gekommen und dort der Gegenstand von Patenten gewesen. Eine derartige Specification, die sich auf Verbesserungen von Signalapparaten für Eisenbahnzüge bezieht, liegt uns vor. Dieselben wurden am 28. December 1864 für W. H. Preece und A. Bedborough in Southampton patentirt.[26] Bei den von diesen Patent-

[26] London Journal of arts, Januar 1866, S. 9.

trägern beschriebenen Einrichtungen finden wir nur für die Herstellung der Leitung zwischen zwei auf einander folgenden Wägen die gleiche Anordnung wie bei dem Prud'homme'schen Systeme; die Modification des Signalapparates mit Selbstunterbrechung und die Signalisirungsweise der Wagenabtheilungen ist jedoch durch andere Constructionen durchgeführt als die im Vorhergehenden beschriebenen. Die Modificationen des Signalapparates sind aus Fig. 8 leicht zu erkennen. Während der Elektromagnet c zur Herstellung der Glockenzeichen dient, ist gleichzeitig mit diesem ein zweiter Elektromagnet f in die Kette eingeschaltet, dessen Anker e während der Ruhelage den Hammerstiel a von der Glocke d getrennt zu erhalten hat. Tritt nämlich der Strom bei 1 in den Apparat ein, so kann er durch die Feder 2 und durch die Armatur b in die Spirale von c treten und muß sodann, den Weg 3 nehmend, die Spirale von f circuliren, um durch das Ende der letzteren bei 4 zur Schraubenklemme 5 wieder austreten zu können; hierbei werden also, so lange die Kette geschlossen bleibt, die Glockenzeichen in derselben Weise erfolgen, wie dieß oben beschrieben worden ist. Zugleich wird aber bei jeder Stromherstellung der um eine Achse drehbare Anker e angezogen, also der Hebelarm e' nach aufwärts sich drehend, dabei den Hammerstiel frei lassen; hingegen wird, wenn das Hebelende e mit einer Abreißfeder versehen wird, bei eintretender Stromunterbrechung der Hebelarm e' wieder nach abwärts geführt, um das Anschlagen des Hammers während der Ruhelage zu verhindern. Der Mechanismus, welchen Preece und Bedborough anwenden, um ein Signal zum Vorschein kommen zu lassen, das die betreffende Wagenabtheilung angibt, besteht in einer in einer Trommel eingeschlossenen federnden Spirale, welche durch einen starken Druck gegen eine Glasplatte eine Verschiebung längs ihrer Achse bewirkt, wobei dann mittelst eines gegliederten Viereckes, das an zwei Ecken mit Zugstangen in Verbindung steht, ein Haken ausgelöst wird, der das vorher verborgene Signal freiläßt, so daß dieses zum Vorschein kommt; von dieser Anordnung wird kaum eine gesicherte Thätigkeit erwartet werden dürfen — Ob nun die eben genannten Constructeure unabhängig von dem Systeme Prud'homme's ihre Einrichtungen getroffen haben, oder ob ihr Patent selbst älter als die Erfindung von Prud'homme ist, läßt sich aus den uns vorliegenden Quellen nicht ersehen; wir können nur bestätigen, daß Murand und Prud'homme mit diesem Gegenstande sich schon gegen die Mitte des vorigen Jahrzehntes beschäftigt haben. — Ein für V. Walker im Februar 1865 patentirtes Signalsystem (London Journal of arts, März 1866, S. 143) enthält keine wesentlichen Verbesserungen, die nicht schon bekannt wären. C. K.

XLV.

Der Depeschenbläser von Siemens und Halske in Berlin.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 22.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Als nach Aufhebung der kgl. preußischen Telegraphenstation zu Leipzig mit Neujahr 1865 für das kgl. sächsische Staatstelegraphenamt daselbst durch Uebernahme der preußischen Linien eine Verdoppelung der Apparatzahl und eine beträchtliche Steigerung des Verkehres eintrat, mußte man von Seiten der kgl. sächsischen Telegraphenverwaltung auf angemessene Erweiterung der Bureaulocalitäten bedacht seyn. Die für Aufgabe und Beförderung der Depeschen bisher ausreichend gewesenen Räumlichkeiten im Erdgeschoß des kgl. Hauptsteueramtsgebäudes, und zwar rechts vom Mitteleingang, konnten, nach einer entsprechenden baulichen Veränderung, fortan nur noch für die eigentliche Beförderung der Depeschen verwendet werden, während für Annahme und Ausfertigung derselben die dem preußischen Bureau zugetheilt gewesenen gegenüberliegenden Locale in demselben Erdgeschosse links vom Eingang eingerichtet werden mußten. Da nun aber die gänzliche Trennung der Depeschen-Annahme und Ausfertigung vom Apparatraum ein fortwährendes Hin- und Hertragen aufgegebener und aufgenommener Telegramme erfordert haben würde, so mußte man gleichzeitig darauf denken, diese unvermeidliche Hin- und Herbeförderung möglichst zu erleichtern und zu vereinfachen. Man beschloß zu diesem Zwecke ein Gebläsewerk anzuwenden, wie ein solches zu gleichem Zweck schon seit längerer Zeit im kgl. preußischen Central-Bureau der Staatstelegraphen zu Berlin mit bestem Erfolg benutzt wird, und ließ daher ein solches von Siemens und Halske in Berlin, welche die erwähnte Maschine gebaut hatten, in den Bureau-Räumen zu Leipzig einrichten.

Durch diese „Depeschenbläser" werden zwei etwa 30 Schritte von einander entfernte Räume, das Apparat- und das Ausfertigungszimmer, in Verbindung mit einander gebracht, um sowohl die angekommenen Depeschen behufs ihrer Bestellung aus ersterem in letzteres, als auch umgekehrt die aufgegebenen Depeschen zur telegraphischen Beförderung aus diesem in jenes hinüberzublasen. Der Apparat besteht aus zwei in den betreffenden Zimmern aufgestellten pultähnlichen Vorrichtungen von ganz gleicher Construction, von denen daher nur das eine P_1 in Fig. 18 dargestellt ist. Jedes dieser Pulte ist durch ein etwa

$1^1/_4$" dickes Messingrohr r_1, r_1 mit einem im entgegengesetzten Zimmer angebrachten, zum Auffangen der durch das Rohr beförderten Depeschen bestimmten Kasten, wie K_2, in Verbindung. Die Einrichtung der Pulte ist folgende: Im oberen Theile des Pultes, dicht unter dessen schräg-ablaufender Decke, befindet sich ein zur Erzeugung des erforderlichen Luftdruckes bestimmter Blasebalg B (Fig. 18), der nach unten durch ein einfaches Hebelwerk H, H mit einem Bretchen T in Verbindung steht, bei dessen Niedertreten die im Blasebalg zusammengepreßte Luft aus demselben durch ein inneres Verbindungsrohr nach oben in den vordersten Theil R des Leitungsrohres (Fig. 18 und 19) entweicht; dieser ist etwas dicker als das eigentliche Leitungsrohr, da dieses, wie Fig. 19 zeigt, noch durch einen hohlen Raum (gleichsam eine doppelte Wand) umgeben ist, welcher durch eine Verbindungsröhre aus dem darunter befindlichen Blasebalg die Luft aufnimmt und durch die ringsum auf dem vordersten Kranze des Rohres nach innen mündenden kleinen Luftlöcher in den vorderen Theil des Rohres, wenn dieses durch die Kapsel k geschlossen ist, einströmen läßt. Die behufs luftdichten Anschlusses an das Leitungsrohr auf ihrem inneren Kranz mit Kautschuk ausgelegte Messingkapsel k läßt sich mittelst eines in der Richtung nach dem Rohre zu (wie der Pfeil in Fig. 18 andeutet) beweglichen Griffes g von der Rohrmündung R abziehen (Fig. 19) und wird beim Schließen der Röhre durch einen vermöge seiner schief ansteigenden Spitze den Anschluß der Kapsel nicht hindernden Widerhaken w, welchen eine Feder f nach oben drängt, fest an die Rohröffnung angepreßt, so daß sie nur durch Niederdrücken desselben davon wieder entfernt werden kann.

Die Depeschen, die durch das Rohr befördert werden sollen, werden zusammengerollt in eine lederne, an einem Ende geschlossene Hülse von circa 9" Länge und 14" Durchmesser (Fig. 20) gesteckt, und zwar gehen, wenn sie knapp gerollt sind, gut 6 Depeschen auf einmal in eine solche Hülse. Zur Aufbewahrung der leeren Hülsen, deren eine ziemliche Anzahl vorhanden seyn muß, um die Schnelligkeit der Beförderung nicht zu beeinträchtigen, dient ein auf der Höhe des Pultes aufgeschraubter länglicher Holzkasten h. Eine jede Hülse ist an ihrem geschlossenen Ende noch mit einem ringsum etwas vorstehenden weichen Lederrand versehen, um dadurch dichter an die innere Rohrwandung anzuschließen und die treibende Luftschicht vollständiger auffangen zu können. Die mit Depeschen versehene Hülse wird mit ihrem offenen Ende zuerst in das Rohr R eingeschoben und sodann dieses durch die Kapsel k geschlossen; dabei stößt ein senkrecht aus der Mitte der inneren Kapselfläche vorstehender, circa 1" langer Metallstift die Hülse so weit in der Röhre

vorwärts, als nöthig ist, um die aus dem Blasebalge emporgepreßte und durch die Luftlöcher des inneren Rohrkranzes austretende Luft, die sonst wohl leicht an den Seitenwänden der Hülse herausströmen und wirkungslos entweichen könnte, zum Eintritt in den engen Raum zwischen der inneren Kapselfläche und dem unteren geschlossenen Ende der Hülse zu nöthigen und durch ihren vollen Druck auf dasselbe deren Hinaustreibung aus der Röhre zu ermöglichen. Auf diese Weise vermag schon bei einmaligem Niederdrücken des Trittbretes die an der inneren Kapselfläche scharf zurückprallende Luft durch ihren plötzlichen Druck auf die Hülse diese aus dem Rohre hinauszutreiben; selten wird es hierzu eines mehr als zweimaligen Tretens bedürfen. Man kann das Rohr auch mit mehreren gefüllten Hülsen zugleich laden, und es läßt sich somit eine ziemliche Anzahl Depeschen auf einmal befördern; natürlich ist dann bei stärkerer Ladung des Rohres auch eine Erhöhung des Luftdruckes durch öfteres Niedertreten erforderlich.

Um die richtige Ankunft der Depeschenhülsen im gegenüberliegenden Zimmer überwachen und eine etwa noch im Rohr zurückgebliebene Hülse sofort vermissen zu können, ist bei jeder Maschine noch eine elektrische Klingel E angebracht, welche durch eine Drahtleitung mit der entgegengesetzten Maschine verbunden ist, und es wird sowohl bei Abgang, als bei Ankunft einer jeden Depeschensendung ein Anmeldungs- oder Empfangszeichen durch die Klingel gegeben. Das Leitungsrohr r_1 steigt vom Pult aus schief in sanfter Biegung bis nahe an die Zimmerdecke an, läuft dann, durch mehrere Wände hindurchgehend, hart unter derselben hin, nimmt allmählich wieder eine abwärts geneigte Richtung an und fällt im Endzimmer in scharfem Bogen ab, bis es senkrecht in den oberen Theile des Auffangkastens einmündet. Diese Lage des Rohres erleichtert die Beförderung bedeutend, indem die Hülsen nur etwa bis zur Mitte derselben lediglich durch den Luftdruck fortgetrieben werden, im späteren Lauf aber zum Theil von selbst schon auf ihrer glatten Bahn hinabgleiten. Sind nun auch die einzelnen Röhrentheile möglichst genau ineinander gepaßt und alle inneren Vorsprünge sorgfältig vermieden oder abgeglättet, so kommt es doch bisweilen vor, daß eine Hülse, deren Inhalt schlecht gewickelt war, sich festsetzt und die Luft an sich vorbeigehen läßt; für solche Fälle ist eine Art Räumer vorhanden, der aus etwa dreielligen starken Drahtstäben zusammengegliedert, sich nach und nach in das Rohr seiner ganzen Länge nach einschieben läßt und durch eine an seinem Vorderende befindliche Scheibe von der inneren Weite des Rohres die festsitzende Hülse fortstößt.

Daß durch diese ganze Einrichtung an Zeit und Arbeit bedeutend

erspart wird, läßt sich deutlich daraus abnehmen, daß während der Messe, wo jede Maschine ihre ausschließliche Bedienung erfordert, oft an einem einzigen Tag zwischen Aufgabe- und Apparatzimmer etwa 1200 Depeschen hin- und hergeblasen werden, deren Hin- und Hertragen gewiß mehr Zeit und Mühe kosten würde. Daher dürfte eine solche Einrichtung wohl auch an manchem anderen Orte sich mit Vortheil anwenden lassen, wo leichtere Papiere in größerer Menge hin und her zu befördern sind, wie es hie und da in gewerblichen, namentlich aber in kaufmännischen Etablissements der Fall ist. Sind in den Hülsen vorzugsweise kleinere Papiere zu befördern, so möchte es wohl zu empfehlen seyn, die Hülsen an ihrem vorderen offenen Ende mit einem kapselartigen Deckel oder mit einem Pfropfen zu verschließen, damit kein Schriftstück aus ihnen herausfällt. Th. Steinbach.

XLVI.

Ueber entlastete Dampfschieber, insbesondere bei Locomotiven.

Aus dem Practical Mechanic's Journal. April 1866, S. 7.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Versuche, welche zu verschiedenen Zeiten gemacht worden sind, um so weit als thunlich die Reibung aufzuheben, die dadurch entsteht, daß der Schieber eines Dampfcylinders durch den Druck des Dampfes gegen die Schieberfläche gepreßt wird, sind so zahlreich, aber dabei im Princip so verwandt, daß zwischen ihnen kaum ein Unterschied gefunden werden kann, ausgenommen in Bezug auf die Dimensionen und auch die einzelnen Details in der Ausführung. Es könnte scheinen, daß es bei dem Alter der Dampfmaschinenkraft kaum nöthig wäre jetzt noch diesen Gegenstand zu berühren; wenn man jedoch eine genaue Betrachtung anstellt, wie viel Kraft dadurch verloren geht, daß der Dampf, welcher nutzbringend im Cylinder verwendet werden könnte, zur Ueberwindung der Reibung zwischen Schieber und Schieberfläche gebraucht wird, so scheint es doch nicht überflüssig einige Thatsachen anzuführen, da bis jetzt solche nicht ganz glücklich zusammengestellt sind.

Sogenannte entlastete Schieber sind dutzendweis vorhanden; aber diese Vorrichtungen um den Druck mit welchem ein Ventil gegen seinen Sitz gepreßt wird, zu vermindern, sind nur zeitweise in guter Thätigkeit; denn nach den Erfahrungen im Allgemeinen scheint es fast unmöglich,

die Packung auf der Rückseite des Schiebers, gegen den Schieberkastendeckel, dampfdicht zu halten. Die geringste Ursache kann in dieser Packung eine kleine Oeffnung hervorbringen, die durch den Dampfdruck vergrößert wird, und dadurch ein Pressen des Schiebers gegen die Schieberfläche hervorrufen, so daß die beabsichtigte Verminderung der Reibung nicht mehr vorhanden ist.

Bei Schiffsmaschinen, an welchen bis jetzt die Oberfläche der Schieber nothwendigerweise sehr groß ist, scheint die größte Aufmerksamkeit darauf gerichtet worden zu seyn, diesem Uebelstande abzuhelfen; auch hat eine Anzahl vergleichender Versuche, die mit Locomotiven und stationären Maschinen gemacht wurden, keinen Zweifel übrig gelassen, daß, wenn man dieselben mit verhältnißmäßig kleinen Schieberoberflächen und bedeutenden Geschwindigkeiten arbeiten ließe, ihre Kraft sehr vermehrt und die jährlichen Kosten ihrer Reparatur vermindert werden würden.

Es entsteht nun natürlich die Frage, wie groß ist der Betrag der Arbeit, um diesen Reibungswiderstand bei einem gegebenen Schieber zu überwinden?

Wir wollen als Beispiel eine Locomotivmaschine wählen, deren Dimensionen und Dampfdruck einem mittleren Durchschnitt entsprechen. Es sey:

Schieberlänge	15 Zoll engl.
Schieberbreite	11 Zoll engl.
Schieberoberfläche $15 \times 11 =$	165 Quadratzoll
Dampfdruck im Kessel	120 Pfund per Quadratzoll
Wirklicher Dampfdruck im Schieberkasten im Durchschnitt . .	115 Pfund per Quadratzoll
Gesammtdruck auf den Schieber $165 \times 115 =$ . . .	18975 Pfund
Umfang der Treibräder	18,84 Fuß
Umdrehungen per engl. Meile	280,2
Zurückgelegter Weg der Maschine	45 engl. Meilen per Stunde
Zurückgelegter Weg per Minute	0,75 engl. M.
Oberfläche des Schiebers auf welche der austretende Dampf wirkt $13 \times 5,5 =$	71,5 Quadratzoll
Mittlerer Druck des eintretenden Dampfes nach Gooch's Versuchen vom Jahr 1851	4,8 Pfund
Gesammtdruck des austretenden Dampfes auf den Schieber $71,5 \times 4,8 =$	343,2 Pfund

Wirklicher Druck auf den Schieber = der Differenz des Druckes des directen und austretenden Dampfes $18975 - 343,2 = 18631,8$ Pfund.

Um nun die Arbeit zu finden, welche aufgewendet wird, um den Schieber unter diesem Druck zu bewegen, haben wir Folgendes:

Der Schieber hat im Mittel 3" Hub und, da er diesen Weg bei jeder Umdrehung des Treibrades macht, $2 \times 3 = 6$ Zoll zurückzulegen. Da das Treibrad bei der von uns angenommenen Geschwindigkeit 210 Umdrehungen per Minute macht, so ist der wirkliche Weg, den der Schieber macht, abgesehen von der Bewegung mit der Maschine $210 \times 6 = \frac{1260}{12} = 105$ Fuß per Minute, folglich der theoretische Werth der in einer Minute vollbrachten Arbeit $18631{,}2 \times 105$ Fußpfund, multiplicirt mit dem Coefficienten der Reibung, der unter diesen Umständen nach Morin 0,3 ist. Hierzu kommt noch eine Constante a, welche den Werth der Reibung der Schieberstange in der Stopfbüchse und den durch das Gewicht des Schiebers, der Stange 2c. erzeugten Widerstand repräsentirt. Diese Constante ist, verglichen mit der Arbeit, die verwendet wird um die Schieberreibung zu überwinden, sehr klein und kann deßhalb unberücksichtigt bleiben. Diesen Werth von a also vernachlässigt, ist die theoretische Gesammtarbeit per Minute um die Reibung des Schiebers zu überwinden:

$$\frac{18631{,}8 \times 105}{33000} \times 0{,}3 = 17{,}7 \text{ Pferdestärken,}$$

und da eine Locomotive zwei solche Schieber hat, der ganze der Maschine entzogene nutzbare Effect

$$17{,}7 \times 2 = 35{,}4 \text{ Pferdestärken.}$$

In der Praxis ist aber wahrscheinlich der Betrag der ganzen, der Maschine entzogenen Kraft nicht völlig so groß. Die in der vorhergehenden Rechnung aufgestellten Werthe sind solche wie sie gewöhnlich vorkommen, und nicht extreme Fälle, wie sie auf verschiedenen Eisenbahnlinien durch Einführung größerer Geschwindigkeiten und höherer Dampfspannung vorhanden sind; bei Güterzugmaschinen, bei denen die Treibräder kleiner und die Geschwindigkeiten der Kolben viel größer sind, ist die wirkliche, durch die Schieberreibung hervorgebrachte Abnahme der Maschinenkraft noch viel größer, da diese Verminderung im Verhältniß rascher wächst als die Geschwindigkeit und der Dampfdruck zunehmen.

Um diesen eben aufgezählten Uebelständen abzuhelfen, hat eine Firma in Glasgow eine Anordnung getroffen, durch welche der Druck der Schieberfläche auf ihren Sitz und deren Reibung auf den möglich kleinsten Werth gebracht werden kann; die Grenze dieses Werthes ist Null.

Das Princip, auf welchem die Wirksamkeit dieser Anordnung beruht, ist das der Entgegenwirkung oder der Einführung einer zweiten Oberfläche, auf die der Dampf in entgegengesetzter Richtung zu derjenigen wirkt, durch welche der Schieber auf seinen Sitz gedrückt wird. Um

diese Construction zu erläutern, dienen die beigegebenen Abbildungen, von welchen Fig. 9 einen Längendurchschnitt und Fig. 10 einen Querdurchschnitt eines gewöhnlichen Dampfcylinders A darstellt. Darin ist B der Schieberkasten, C der Dampfkolben und D der Schieber; E und F sind die Theile um den Druck auf den Schieber zu vermindern.

Nach diesen Figuren ist es einleuchtend, daß wenn der Dampf in den Schieberkasten B tritt, er auf die Oberflächen des Kolbens E und des Schiebers D mit derselben Kraft drückt. Hieraus folgt, daß wenn die Oberflächen des Kolbens E und des Schiebers D gleich groß sind, die Werthe der Pressungen durch den Dampf auch gleich seyn müssen; da nun der Schieber und der Kolben durch die Stange F verbunden sind, so ist es klar, daß Schieber und Kolben im Gleichgewicht sind; wird daher der Schieber bei ein wenig überwiegender Oberfläche in Bewegung gesetzt, so muß der Kolben E in seinem Cylinder diesen Bewegungen, indem er auf- und abgeht, folgen.

Bei den Maschinen mit außenliegenden Cylindern ist in der Regel Raum genug vorhanden, um die beschriebene Anordnung anzubringen, was jedoch bei Maschinen mit innenliegenden Cylindern, besonders bei schmalspurigen Bahnen, anfangs nicht zu erreichen war. Es ist nun aber gelungen, durch eine eigenthümliche Anordnung, wie sie durch die folgenden Figuren erklärt wird, auch bei Maschinen mit innenliegenden Cylindern den Schieber abzubalanciren.

Fig. 11 stellt einen halben Querschnitt und eine halbe Ansicht von einem Cylinderpaar einer breitspurigen Maschine dar; Fig. 12 einen Grundriß (Durchschnitt und Ansicht) derselben Cylinder, und Fig. 13 eine Seitenansicht. Es wird nun bei einem 17zölligen Cylinderpaar, welche an die Schieberkasten geschraubt sind und deren Schieber innen sitzen, entweder der Schieber durch den Kolben oder umgekehrt gehoben. Der Theil, welcher die größte Oberfläche besitzt, wird denjenigen der die kleinere hat, in der Richtung nach sich ziehen, in welche er durch den Dampf gedrückt wird, und zwar mit einem Zug, welcher bei gegebenem Dampfdruck proportional der Differenz der Oberflächen seyn wird, und mit einer Geschwindigkeit proportional dem Ueberschuß des Druckes über die zu überwindenden Widerstände.

Diese Principien sind nun der Anordnung, welche wir beschreiben wollen, zu Grunde gelegt. Es ist offenbar, daß hierbei die Abmessungen der Oberflächen des Schiebers und Kolbens so gewählt werden können, daß der erstere von der Maschine nur mit einer Kraft bewegt zu werden braucht, welche hinreicht, um die Reibung der Stangen in den Stopfbüchsen, bei ihrer abwechselnden Bewegung, zu überwinden. Um

dieses zu erreichen und die Reibung des Schiebers aufzuheben, ist die Oberfläche des Kolbens kleiner als diejenige des Schiebers gemacht, und zwar proportional der Summe des Rückwärtsdruckes des ausströmenden Dampfes und der Kraft die nöthig ist um den Schieber in der Praxis dampfdicht auf der Schieberfläche des Dampfcylinders H zu bewegen. Das Product aus dem Dampfdruck im Schieberkasten in die Differenz der Oberflächen des Kolbens und Schiebers ist der Werth der nothwendigen Kraft um die zwei vorläufig geforderten Bedingungen zu erhalten. Sobald der Schieber in Bewegung ist, beschreibt die Stange F eine correspondirende Curve von 12 bis 13 Zoll, genügend um die Methode des Balancirens anzuwenden. In Fig. 11, 12 und 13 ist an jedem Ende des Schieberkastens in der Mitte eine Stopfbüchse A befestigt, von denen der Deckel der einen größer gebohrt ist, um die hohle Welle B, welche bis in die Mitte des Schieberkastens geht, aufzunehmen. Die volle Welle C geht durch B hindurch, reicht bis an das andere Ende des Schieberkastens und hat eine Führung in der zweiten Stopfbüchse A, am hinteren Ende des Schieberkastens. Auf das vordere Ende dieser Wellen B und C sind die Hebel E und F aufgekeilt, welche durch die Bleuelstangen G, H mit dem Kolben I in den kleinen Cylindern K gekuppelt sind. Am inneren Ende der hohlen Welle B ist ein kurzer Hebel L durch eine Universalkuppelung mit der Rückseite des Schiebers verbunden; ebenso geht von der Mitte der vollen Welle C ein kurzer Hebel M aus, der auf dieselbe Weise mit der Rückseite des anderen Schiebers verbunden ist.

Die kleinen Cylinder K sind jeder für sich mit dem Schieberkasten vermittelst der Rohre N und O in Verbindung gesetzt. Durch das Rohr N communicirt der Dampf des Schieberkastens mit der unteren Seite des Kolbens I in dem rechten Cylinder K, so daß durch den Druck aufwärts die Kraft des Dampfes auf die Oberfläche des Kolbens I vertheilt und durch den Hebel F und den anderen Theil des Mechanismus zum Schieber fortgepflanzt wird, während gleichzeitig in dem linken Cylinder K der Dampf durch das Rohr O auf die obere Seite des Kolbens wirkt, und durch den Bewegungsmechanismus nun auf den anderen Schieber übertragen wird. Mittelst Einführung der Hebel E und F ist es möglich die Cylinder K im Durchmesser klein zu machen.

Bei Anwendung dieser Construction auf schon vorhandene Locomotiven wird es mit einigen Schwierigkeiten verbunden seyn, die Cylinder K zu befestigen, denn ohne Einführung anderer Hülfstheile ist nur die dünne Platte der Rauchbüchse vorhanden, an welcher sie befestigt werden

könnten; bei neuen Cylindern kann man hingegen einen Arm P (Fig. 13) anbringen, mit dem sich die Cylinder verbolzen lassen. [27]

Um zu zeigen, wie wichtig es ist, die Reibung der Schieber bei Locomotiven zu reduciren, erwähnt der Verf. schließlich, daß in seiner eigenen Praxis nicht wenig Fälle vorgekommen sind, in welchen ein Paar neue Schieber von Kanonenmetall in Zeit von zehn Wochen und bei einem durchlaufenen Weg der Maschine von 6000 bis 7000 engl. Meilen so dünn abgeschliffen worden sind, daß ein Theil des Randes durch die Dampfcanäle in den Cylinder geblasen wurde, so daß er ein Zerspringen des Kolbens und Deckels und eine nicht seltene Beschädigung des Dampfcylinders selbst bewirkte. Der Rand des Schiebers war, als er eingesetzt wurde, $^7/_8$" dick. Immerhin ist dieser Fall ein extremer, und das zum Schieber verwendete Metall wird zu weich gewesen seyn; nichts desto weniger ist es eine Thatsache, die von den Maschinenbauer nnicht genügend beachtet wird, daß ein (nicht entlasteter) Locomotivschieber durchschnittlich nur sechs Monate läuft, und wenn man bedenkt wie groß die Kosten sind, um einen solchen Schieber und die Theile die mit demselben zerbrochen sind zu erneuern, und was an Capitalzinsen verloren geht, wenn eine stationäre Maschine Tage und Wochen still steht, so sollte darauf hingewirkt werden, daß solche Zustände nicht eintreten können. V. D.

XLVII.

Ueber Sicherheitsventile der Dampfkessel; von Prof. Rühlmann.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1866 S. 80.

Nachdem, besonders durch Versuche des Hrn. Hofraths v. Burg in Wien [28], die Thatsache ganz zweifellos ist, daß die gewöhnlichen Ventile sich niemals mehr als um ein paar Millimeter erheben, andere

---

27 Die Wirkung der ganzen beschriebenen Vorrichtung findet nur so lange statt, als der kleine Kolben sich in seinem Cylinder ziemlich vollständig dampfdicht bewegt. Es wird, wenn der Cylinder über dem Kolben geschlossen ist, bei nicht dichtem Kolben ein Gegendruck auf denselben stattfinden und so einen Theil der Wirkung des Apparates aufheben; ist dagegen der Cylinder offen, so wird Dampf unbenutzt entweichen.
Anmerkung des Uebersetzers.

28 Ueber die Wirksamkeit der Sicherheitsventile, in dem XLV. Bande der Sitzungsber. der kais. österr. Akademie der Wissenschaften; polytechn. Journal Bd. CLXIV S. 322.

Ventilanordnungen aber, welche diesem Uebelstand abhelfen sollen, in der Praxis sich nicht hinlänglich bewährt haben [29], endlich auch die Theorie über den Ausfluß der Wasserdämpfe aus geöffneten Sicherheitsventilen noch auf sehr schwachen Füßen steht, so hat man neuerdings angefangen, die Sicherheitsventile nur als Anzeiger eintretender gefährlicher Dampfspannungen zu bezeichnen und das Quantum des etwa ausströmenden Dampfes ganz unberücksichtigt zu lassen.

Deßhalb findet sich auch in dem neuen k. k. österreichischen Regulative über Sicherheitsmaßregeln bei Dampfkesseln aller Art die Bestimmung: „Jedes Sicherheitsventil muß einen Durchmesser von mindestens $1^1/_4$ Zoll haben (wie groß auch der Kessel seyn mag), leicht zugänglich und ohne Umstand zu lüften seyn." So wie ferner: „Jeder Dampfkessel von mehr als 25 Quadratfuß Heizfläche ist mit mindestens zwei Sicherheitsventilen zu versehen."

Im Berichte eines Comité des österreichischen Ingenieur-Vereins an das k. k. Handelsministerium, welcher sich in der Zeitschrift dieses Vereins, Jahrgang XVII. (1865) S. 257 abgedruckt findet, wird (S. 263) hinsichtlich der Ventilgröße den Dampfkesselverfertigern der Rath ertheilt: „den Durchmesser eines jeden Ventiles so zu bestimmen, daß die Ventilfläche $^1/_{1000}$ bis $^1/_{15000}$ der gesammten Heizfläche beträgt.

Das neue französische Dampfkesselgesetz (polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 256) schreibt im Artikel 5 zwar ebenfalls zwei Ventile für jeden Kessel vor, läßt aber deren Größe unbestimmt und verlangt dafür, daß „jedes der Ventile so eingerichtet sey, daß es für sich allein, welche Größe auch das Feuer haben mag, den Dampf verhindert die zulässige Druckgröße zu überschreiten."

Ich kann diese Vorschläge und Vorschriften nicht als solche bezeichnen, welche mich zufriedenstellen, da mir namentlich bei verhältnißmäßig großen Dampfkesseln Sicherheitsventile von $1^1/_4$ Zoll Durchmesser, mit vielleicht höchstens einer Linie Hub, geradezu gefährlich erscheinen und das französische Gesetz dem Kesselconstructeur wie Kesselbesitzer und Heizer gewiß sehr große Verlegenheiten bereiten kann.

Um demnach einen geeigneten Ausweg zu finden, kehre ich zu den französischen, beziehungsweise preußischen Vorschriften zurück. In diesen Gesetzen halte ich es (und mit mir andere hannoversche Maschinen-Ingenieure) für nicht richtig, daß Kessel für höhere Dampfdrücke kleinere

---

[29] Monatsblatt des hannoverschen Gewerbevereins, Jahrg. 1864 (Nr. 5 u. 6) Seite 45.

Sicherheitsventile erhalten als solche für niedere Dampfdrücke, indem dabei übersehen ist, daß Kessel mit höheren Dampfspannungen an sich gefahrvoller sind und diese größere Gefahr, praktisch genommen, die größere Ausströmungsgeschwindigkeit hoch gespannter Dämpfe wieder ausgleichen möchte.

Deßhalb enthielt auch das alte preußische Gesetz für alle Kessel, gleichgültig von welcher Größe und Dampfspannung, die einfache Vorschrift, daß die freie Ausflußöffnung der Sicherheitsventile $^1/_{3000}$ der Heizfläche betragen müsse.

Die Ursache, weßhalb diese Norm in Preußen aufgegeben wurde, liegt gewiß ganz einfach darin, daß hiernach auf sehr großen Kesseln, die jetzt bis zu 1200, ja bis 1500 Quadratfuß Heizfläche vorkommen, zu weite oder zu viel Ventile angebracht werden müßten.

Wenn ich nun auch, wie schon gesagt, nicht der Ansicht bin, daß hinsichtlich geringeren oder höheren Dampfdruckes im Kessel ein Unterschied bei Festsetzung der Sicherheitsventilgröße gemacht werden müßte, so halte ich es doch für praktisch gerechtfertigt, wenn man in Bezug der Kesselgröße eine Unterscheidung macht.

Hinsichtlich mehr oder weniger heftiger oder öfter eintretender Thätigkeiten des Sicherheitsventiles ist nämlich ein größerer Kessel gegen einen kleineren immer im Vortheile, indem bei jenem größeren Recipienten plötzliche Schwankungen im Dampfdrucke durch unregelmäßigen Dampfverbrauch, Ueberhitzungen ꝛc. nicht so rasch eintreten können, wie bei kleineren Kesseln. Hiernach würde es angemessen seyn, größeren Kesseln verhältnißmäßig etwas kleinere (nur nicht so viel als nach den älteren französischen und noch geltenden preußischen Gesetzen) Sicherheitsventile zu geben als kleineren Kesseln, und könnte man daher den freien Querschnitt der Ventil-Ausflußöffnungen nach folgender Scala bemessen:

$^1/_{3000}$	der Heizfläche	bei Kesseln	nicht über			100	Quadratf.	oder	8,5	Quadrtmet.	Heizfläche
$^1/_{5000}$	„	„	„	„	„	300	„	„	25,5	„	„
$^1/_{7000}$	„	„	„	„	„	600	„	„	51,0	„	„
$^1/_{9000}$	„	„	„	„	„	1000	„	„	85,0	„	„
$^1/_{10000}$	„	„	„	„	„	1500	„	„	127,0	„	„

Hierzu aber würde der Nachsatz zu fügen seyn, daß kleinere Ventile mit weniger als $2^1/_2$ Quadratzoll freier Ausflußöffnung überall unstatthaft sind.

Um aber auch von den Unvollkommenheiten einer derartigen Scala befreit zu seyn und die ganze Forderung überhaupt so einfach wie nur möglich auszudrücken, dürfte es angemessen seyn, im Allgemeinen dem Beispiele des älteren preußischen Gesetzes und den oben citirten Vorschlägen des österreichischen Ingenieur-Vereins zu folgen, d. h. die er-

forderliche Ventilausflußöffnung einfach als Theil der Kesselheizfläche auszudrücken, dabei aber die Extreme beziehungsweise von $^1/_{3000}$ und $^1/_{15000}$, d. h. das zu groß und zu klein, zu vermeiden und endlich zugleich die Basis zu charakterisiren, von welcher man bei der Auswahl eines solchen Bruches ausgegangen ist.

Nimmt man die in der größten hannoverschen Maschinenfabrik, der des Hrn. G. Egestorff in Linden, zeither gebräuchlichen Ventilformen und deren Maaße zur Basis, womit zugleich den gesetzlichen Vorschriften bisher Genüge geleistet wurde, so erhält man folgende tabellarische Uebersicht, welche ich der gütigen Mittheilung gedachter Fabrik verdanke:

Heizfläche in Quadtfußen.	Durchmesser der Ventile in Zollen.	Gesammtinhalt der Querschnittsfläche in Quadtzollen.	Freie Ausfluß-öffnung in Qadtzollen.	Verhältniß der freien Ventilfläche zur Heizfläche.	Verhältniß der ganzen Ventilöffnung zur freien.
100		3,1416	2,760	$\frac{1}{5217}$	$\frac{1,13}{1}$
200	2½	4,9087	4,160	$\frac{1}{6923}$	$\frac{1,18}{1}$
300	3	7,0686	5,944	$\frac{1}{5753}$	$\frac{1,19}{1}$
400	3½	9,6211	8,200	$\frac{1}{7024}$	$\frac{1,17}{1}$
500	4	12,5663	10,560	$\frac{1}{7765}$	$\frac{1,19}{1}$
650	4½	15,9043	13,650	$\frac{1}{6857}$	$\frac{1,16}{1}$
800	5	19,6349	17,140	$\frac{1}{6750}$	$\frac{1,15}{1}$
1000	5½	23,7582	21,600	$\frac{1}{6620}$	$\frac{1,10}{1}$

Das arithmetische Mittel der Werthe in Columne 5 ist: $^1/_{6440}$.

In einem früheren mir vorgelegenen, jedoch nicht zur Geltung gekommenen Entwurfe zu einer Verordnung über Dampfkesselanlagen hatte man, analog dem noch bestehenden königlich preußischen Gesetze, für jeden Quadratfuß Heizfläche an zu fordernder freier Ventilfläche folgende Vorschrift aufgenommen, der ich (wie oben) die betreffenden Verhältnißzahlen beifüge:

Dampfspannung über dem Druck der äußeren Luft in Atmosphären . . .	0 bis $1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2} - 1$	$1 - 1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2} - 2$
Freie Ventilöffnung für jeden Quadratf. Heizfläche in Quadratlinien	10,2	7,0	5,3	4,3
Verhältniß dieser beiden Werthe . .	$\frac{1}{2033}$	$\frac{1}{2962}$	$\frac{1}{3912}$	$\frac{1}{4822}$

Dampfspannung über dem Druck der äußeren Luft in Atmosphären . . .	$2 - 2\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2} - 3$	$3 - 3\frac{1}{2}$	$3\frac{1}{2} - 4$
Freie Ventilöffnung für jeden Quadratf. Heizfläche in Quadratlinien	3,6	3,1	2,7	2,5
Verhältniß dieser beiden Werthe . .	$\frac{1}{5760}$	$\frac{1}{6689}$	$\frac{1}{7680}$	$\frac{1}{8294}$

Das arithmetische Mittel aus den Werthen der letzten Horizontalreihe ist: $\frac{1}{5269}$.

Hiernach dürfte allen angeführten Umständen und Verhältnissen (nach Möglichkeit) am besten entsprochen werden, wenn überhaupt die erforderliche freie Ausflußöffnung eines jeden Ventiles zu $\frac{1}{6000}$ der Kesselheizfläche vorgeschrieben wird. Außerdem aber würde das Anbringen von gleichzeitig zwei derartigen Ventilen für jeden Kessel zur Pflicht zu machen, sowie festzusetzen seyn, daß Ventile von kleinerem Durchmesser als 2 Zoll in keinem Falle angewandt werden dürfen, dagegen aber auch größere Ventile als solche von 5 Zoll Durchmesser überhaupt nicht erforderlich sind.

XLVIII.

Centrifugalpumpe von de Ville, Lubcke und Comp. zu Molenbeck-St.-Jean (Belgien).

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1866, S. 258.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die Centrifugalpumpen werden so construirt, daß sie das Wasser auf beiden Seiten eines Rades mit geraden oder krummen Schaufeln aufnehmen und dasselbe in einer zum Umfange des Rades tangentialen Richtung zurückwerfen.

Diese Construction ist nach den Genannten mit zahlreichen Uebelständen verbunden. Das durch den leeren Raum angezogene Wasser ist genöthigt sich zu theilen, um in den Pumpenstiefel durch die Oeffnungen zur Rechten und Linken einzutreten. Diese Theilung hat einen Verlust an lebendiger Kraft, eine Vermehrung der Reibung zur Folge und erzeugt außerdem Ungleichheiten in den beiden Strömen, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man eine im Gange befindliche Pumpe betrachtet, indem deren Welle sich in der Richtung ihrer Mittellinie hin- und herbewegt, wenn sie keine genügende Führung durch Ringe hat.

Nachdem das Wasser im Centrum angelangt ist, muß es sich plötzlich wenden, um erst die Richtung der Mittellinie einzuschlagen und dann die Richtung vom Radius des Schaufelrades anzunehmen, wodurch ein neuer Verlust an lebendiger Kraft entsteht. Die beiden Ströme zur Rechten und Linken vereinigen sich dann unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel, wodurch offenbar Wirbel und Stöße entstehen, welche einen beträchtlichen Theil der Nutzleistung aufheben.

Zu diesen Nachtheilen kommt noch, daß diese Pumpen eine Stopfbüchse auf dem Saugrohre haben, deren Packung etwas stark eingepreßt werden muß, damit die Luft nicht durch dieselbe eintreten kann; dadurch wird aber die Packung bald mangelhaft, so daß behufs ihrer Erneuerung häufig Stillstände nothwendig werden, namentlich bei den zum Heben des Wassers auf eine große Höhe bestimmten Pumpen.

Bei der von den Herren de Ville und Lubcke vorgeschlagenen Construction tritt das Wasser nur auf einer Seite durch ein Knierohr von großem Halbmesser ein und gelangt durch eine Oeffnung, deren Querschnitt etwas größer als derjenige der Rohre ist, in das Centrum; das Wasser nimmt alsdann allmählich die zur Mittellinie senkrechte Richtung an, indem es eine Curve von großem Halbmesser beschreibt; auf diese Weise wird der Verlust an lebendiger Kraft, welcher in Folge der bisherigen Vereinigung der Ströme und der Knierohre unter rechten Winkeln entsteht, bedeutend vermindert.

Ueberdieß ist bei der neuen Construction der Stopfbüchse die Wichtigkeit benommen, welche sie bei den anderen Pumpen hat; da dieselbe nämlich mit dem Saugrohre gar nicht in Verbindung steht, so kann sie das Wasser ausfließen und die Luft eintreten lassen, ohne daß dieß im Geringsten den guten Gang der Pumpe beeinträchtigt. Ferner ist die Stopfbüchse auf dem Pumpenstiefel so angebracht, daß sie beständig vom Wasser umgeben ist und daher niemals heiß werden kann.

Endlich sind die Schaufelräder auf eine eigenthümliche Art con-

ſtruirt, welche die Erfinder durch die Erfahrung als eine in Bezug auf die Nutzleiſtung ſehr günſtige erkannt haben.

Bei den Schaufelrädern der bisherigen Centrifugalpumpen ſind die geraden oder krummen Schaufeln nach einer Fläche gebildet, welche durch eine gerade Linie erzeugt wird, die ſich parallel zur Achſe bewegt; bei dem neuen Rade dagegen ſind die Schaufeln nach einer Fläche gebildet, welche durch eine um 15 bis 20 Grad zur Richtung der Achſe geneigte Linie erzeugt wird.

Die neue Pumpe iſt in Fig. 25 im Längendurchſchnitt, in Fig. 26 im Grundriß und in Fig. 27 im Querdurchſchnitt dargeſtellt.

Der eigentliche Pumpenſtiefel beſteht aus zwei Schalen A und A', die durch Schraubenbolzen verbunden werden; derſelbe nimmt die Turbine B auf, welche auf die Drehachſe C befeſtigt iſt, die mit ihrem einen Ende in das Knierohr D, welches das Saugwaſſer in den Pumpenſtiefel leitet, gelagert iſt. Mit der Schale A iſt die Stopfbüchſe E verbunden und die verlängerte Welle C wird von den mit Zapfenlagern verſehenen Ständern F getragen. Die loſe und feſte Riemſcheibe G und G' theilen der Welle der Pumpe die Bewegung mit und das Ganze iſt auf die Fundamentplatte H befeſtigt.

I iſt das Saugrohr und J das Steigrohr.

Die Luft, welche ſich in dem oberen Theile des Pumpenſtiefels anſammeln könnte, wird durch den Canal k entleert, und um die Pumpe anheben zu laſſen, dient die Oeffnung, welche durch den Schraubenpfropfen L geſchloſſen iſt.

Die Eigenthümlichkeiten der beſchriebenen Centrifugalpumpen beſtehen alſo:

1) darin, daß das Anſaugen nur auf einer Seite des Schaufelrades und zwar auf derjenigen ſtattfindet, die der Stopfbüchſe und dem Bewegungsmechanismus der Pumpe gegenüberliegt;

2) in der Waſſerbüchſe, welche die Stopfbüchſe umgibt und dieſe am Heißwerden verhindert;

3) in der Form der Schaufeln, deren Fläche durch eine zur Achſe des Rades in entſprechendem Grade geneigte Linie erzeugt wird.

XLIX.

Der Zipshausen'sche Rohrabschneider.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Dieser Apparat, welcher in Fig. 21—23 dargestellt ist, besteht aus folgenden drei Haupttheilen:

1) aus dem starken schmiedeeisernen Rahmen A, dessen oberer Theil als festes Widerlager für das abzuschneidende Rohr R und zur sicheren Führung desselben dient, während die Langseite die Wange zur Führung des Supports mit dem Schneidzeuge und die untere Seite die Schraubenmutter für die den Support bewegende Spindel bildet;

2) aus dem auf dem Rahmen A gleitenden Supporte B mit dem Schneidzeuge; letzteres ist ein aus gehärtetem Stahle bestehendes Rädchen mit glattem Rande, dessen Durchmesser 1 Zoll stark ist und sich um eine Achse, jedoch ohne seitliche Abweichung, frei bewegen kann;

3) aus der schmiedeeisernen Schraubenspindel S, durch welche der Support und mit ihm das Schneidzeug dem Rohre genähert und davon entfernt werden kann, und deren hinterer Theil die Handhabe bildet, die mit den Armen a, a zum Anziehen der Spindel versehen ist. Das vordere Ende der Spindel greift in eine am unteren Ende des Supports angebrachte Oeffnung und ist durch eine eingedrehte Nuth und ein in diese eingreifendes Arretirstiftchen drehbar mit demselben verbunden.

Zum Zwecke des Abschneidens wird das Rohr in einen Schraubstock festgeklemmt, und an der abzuschneidenden Stelle mit Oel bestrichen, dann der Apparat angelegt, und zwar so, daß das Rohr R in den winkelig gebogenen oberen Theil des Rahmens A zu liegen kommt. Die Schraubenspindel wird nun mittelst der Arme a, a angezogen, bis sich das Rädchen fest in dem Umfange des Rohres eingepreßt hat. Geschieht alsdann die Drehung des festgespannten Apparates nach einer beliebigen Richtung um das in demselben eingeklemmte Rohr und in einer zur Achse desselben rechtwinkeligen Ebene, so wird sich in Folge des Anpressens das gehärtete Rädchen in das weichere Eisen eindrücken und, durch die dabei zur Geltung kommende schneidende und abschleifende Wirkung desselben erleichtert, eine Rinne in dem Umfange des Rohres bilden, die sich bei wiederholtem Herumführen und aufmerksamen Anziehen der Schraube rasch vertieft.

Beispielsweise ist zum Abschneiden eines starken $^3/_4$ zölligen schmiedeeisernen Rohres nicht mehr als ein viermaliges Herumführen des Appa-

rates nöthig. Die Schnittfläche ist glatt und schwach conisch, der Form des Rädchens entsprechend, und sowohl der innere als der äußere Rand in Folge des Druckes etwas umgebogen.

Hr. Zipshausen in Remscheid verfertigt die Rohrschneider in zwei verschiedenen Größen, wovon die kleinere Sorte zum Abschneiden von Röhren bis zu 1 Zoll und die größere zum Abschneiden von bis zu 2 Zoll starken Röhren dient. Der Preis der erstgenannten Sorte ist $5\frac{1}{2}$ Thlr., der der letzteren $7\frac{1}{2}$ Thlr. (Journal für Gasbeleuchtung.)

L.

Fragneau's Seilerspindel.

Aus Armengaud's Génie industriel, April 1866, S. 181.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Die sinnreiche Seilerspindel, welche von dem Maschinenfabrikanten A. F. Fragneau in Bordeaux erfunden wurde, hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen. Durch die Benutzung derselben werden die langen Seilerbahnen entbehrlich, und der Seiler ist daher im Stande, seine Arbeit im Zimmer zu verrichten, und zwar ebensowohl während des Winters als während des Sommers. Das auf dieser Spindel zu verarbeitende Material wird entweder vom Arbeiter mit der Hand oder von einer Strecke in Gestalt von Band zugeführt. Uebrigens kann man die neue Spindel auch auf Flyern für Hanfspinnerei anwenden.

Fig. 14 stellt diese Spindel im Grundriß dar, und Fig. 15 im Verticaldurchschnitt nach der Linie 1—2 in Fig. 14. Der Bügel D der Spindel ist mit Zapfen L, L' versehen, welche sich in den Lagern C, K über einem geeigneten Gestelle drehen. Der Zapfen L ist durchbohrt und nimmt in seiner Bohrung den Faserstoff w auf, der ihm durch die Hand des Arbeiters oder als Streckband zugeliefert wird. Zwei feste Fadenführer J und H führen den Faserstoff, nachdem dieser zwischen ihnen die Walze I einmal umschlungen hat, nach dem beweglichen Fadenführer G, welcher durch die endlose Kette z in eine geradlinig hin und her gehende Bewegung versetzt wird. Die Kette z wird durch das Schraubenrad Z', die endlose Schraube Z, die Welle P und die Riemenscheibe V von der Riemenscheibe X aus getrieben, welche an dem Lager C befestigt ist. Die endlose Schraube M an der Welle m treibt durch das

Schraubenrad i die Achse der Zuführwalze I, an welcher außerhalb des Bügels der Würtel T befestigt ist. Vom Würtel T führt eine Schnur nach dem Würtel R an der Spule E. Die Welle m wird durch die Scheibe V' von der Scheibe X' getrieben, die ebenfalls am Lager C befestigt ist. Es geht hieraus hervor, daß die Scheiben X und X' keine selbstständige Drehung haben, die Scheiben V und V' aber sich eben so rasch als der Bügel selbst, der ungefähr 1200 Umdrehungen in der Minute macht, um sie herum drehen. Der Bügel erhält seine Umdrehung durch die Fest- und Losscheibe A und B auf der Achse L'. Die Spule E nimmt an der Bewegung des Bügels theil, dreht sich aber außerdem noch um ihre eigene Achse, um den Faden w in dem Maaße, als er entsteht, aufzuwickeln. Die am Lager C befestigten Riemenscheiben X und X', welche für den Betrieb der Wellen P und m dienen, können auch durch Zahnräder, Frictionsscheiben oder andere Mittel zur Uebertragung von Drehbewegungen ersetzt werden.

Vor der Maschine steht ein kleines Gefäß mit flüssigem Theer, der durch ein mit Dampf erfülltes Schlangenrohr erwärmt wird. Das Niveau des Theeres, durch welchen der Faserstoff hindurch geleitet wird, wird vermittelst eines Schwimmers der Art regulirt, daß den Fasern nach Bedürfniß mehr oder weniger Theer zugeführt wird. Wird die Spindel von Hand getrieben oder ist der Dampfkessel zu weit von ihr entfernt, so wird der Theer durch directe Feuerung erwärmt.

LI.

Patent-Bleichmaschine für Webwaaren; von Heino Scharf in Löbau.

[1]Aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 25.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Obgleich seit Einführung des Chlorkalkes die Bleicherei durch die weit schnellere Production der früher allein möglichen und üblichen Rasenbleicherei gegenüber einen ganz wesentlichen Aufschwung genommen hat, so hat man doch seit Kurzem in der Bleicherei eine noch rationellere Richtung insofern eingeschlagen, als man jetzt freies Chlor (Chlorgas) anwendet, wodurch nicht nur Ersparniß an Zeit und Geld, sondern auch gleichzeitig größere Sicherheit der Operation erreicht wird. Wegen der

verschiedenen Qualität des Chlorkalkes läßt sich das Quantum des für den gewünschten Bleichproceß nöthigen Chlorkalkes nicht mit Sicherheit vorher angeben; denn selbst bei der sorgfältigsten Verpackung größerer Massen Chlorkalk in Fässern ist nicht zu verhindern, daß eine theilweise Zersetzung desselben eintritt, wodurch seine bleichende Wirkung nicht unwesentlich verringert wird. Diese Unsicherheit des Bleichmaterials fällt bei Anwendung von freiem Chlor vollständig weg. Bei gleichmäßig guter Beschaffenheit des Braunsteines und der Salzsäure läßt sich die zur regelrechten Durchführung des Bleichprocesses nöthige Menge Chlorgas genau berechnen. Da ich lange Jahre die Garnbleicherei mittelst Chlorgas ausgeführt hatte, so lag mir die Aufgabe nahe, denselben Proceß auch auf Webwaaren aus Baumwolle oder Leinen anzuwenden, und durch die von mir construirte Bleichmaschine gelang es mir, diese Aufgabe auf das Befriedigendste zu lösen. Die Wirksamkeit der Maschinenbleiche hat sich wie folgt herausgestellt: 1) Waaren, aus roher Baumwolle gewebt, werden mit einmaligem Durchwinden schön weiß gebleicht, 2) Waaren, aus roher Baumwolle und weißem Leinengarn gemischt gewebt, gelangen mit einmaligem Durchwinden zur Bleiche, 3) Waaren, aus gebleichten Garnen gewebt, erhalten durch einmaliges Durchwinden schöne Nachbleiche, 4) Waaren aus halb gebleichtem Leinengarn erhalten nach zweimaligem Durchwinden hohe Bleiche, 5) Waaren, aus rohem Leinengarn gefertigt, werden nach dreimaligem Durchwinden genügend weiß.

Die Kosten stellen sich in allen diesen Bleichgraden um die Hälfte billiger, als bei der bisherigen Chlorkalkbleicherei, das Verfahren erfordert wesentlich weniger Zeit und nimmt sehr wenig Arbeitskraft in Anspruch. Ein 12jähriger Knabe ist im Stand, die Maschine in Bewegung zu setzen.

Die in Figur 24 dargestellte Maschine umfaßt eine Länge von 8 Ellen und 1 Elle 21 Zoll Breite; sie ist hauptsächlich für Waaren von $^6/_4$ Breite und darunter eingerichtet; doch baue ich auch Maschinen für jede vorkommende Breite bis zu 5 Ellen.

A ist ein Vorlegebret, worauf die Waare ohne Ende aufgelegt wird, um dann über die Welle B in einen an der Maschine befindlichen Schlitz nach dem Innern geführt zu werden. Zunächst wird die Waare über einen Raum hinweggeführt, welcher entweichendes Chlorgas zu binden und somit dessen Austritt unmöglich zu machen bestimmt ist. Hierauf läuft sie in die eigens vorgerichtete Chlorgaskammer, empfängt die Bleiche und bewegt sich dann abermals über einen Raum, welcher fortgerissenes freies Chlor sofort bindet. C ist ein Schweißraum mit Wasserstands-

glas, welcher fortwährend vermittelst des Schlauches D mit frischem Wasser gespeist wird; letzteres wird durch den unteren Hahn E, an den ein Schlauch angeschraubt wird, ununterbrochen abgelassen; F ist der Neutralisationsapparat für Chlor, in den durch den Trichter G das chemische Präparat zugegossen werden kann. H, H sind Druckhebel für die in der Maschine angebrachten Walzen, an denen die Riemscheiben M, M sitzen. I ist die Abwickelungswalze der Waare, wozu L als Unterlage dient; N, N ist der aus drei Theilen bestehende Deckel, der zum Abheben mit Handhaben versehen ist, O das Einströmungsrohr für Chlorgas; P, P sind die eisernen Füße, worauf die Maschine ruht. Die Maschine vermag täglich bei 12stündiger Arbeit 50 Weben à 70 Ellen lang zu bleichen und liefert die Waare vollständig geruchlos in gleichmäßig schöner Bleiche ab.

LII.

Die Aufbereitung des Torfes zu Derrylea.

Nach dem Engineer, März 1866, S. 231; aus dem polytechnischen Centralblatt, 1866 S. 721.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Seit einer Reihe von Jahren sind viele Anstrengungen gemacht worden, in der Aufbereitung des Torfes Verbesserungen einzuführen. Allgemein fühlte man, daß die hauptsächlichste Schwierigkeit im Trocknen des aus den Mooren gewonnenen Torfes lag, und suchte dieß theils durch Auspressen des Wassers mittelst mechanischen Druckes, theils durch Verdampfen desselben mittelst Wärme oder Luftströmungen zu erreichen, nachdem man das Material in Steine geformt hatte. Keine dieser Verfahrungsweisen hat vollständigen Erfolg gehabt, weil vor dem Trocknen große Massen Torf in Bewegung zu setzen waren und das Trocknen selbst, wenn es an der Luft geschah, zu langsam vor sich gieng, auf künstlichem Wege dagegen zu kostspielig wurde.

Ein System, welches die Bedingungen des Erfolges in sich trug und von allen früheren Verfahrungsweisen wesentlich abwich, war das vor ungefähr 15 Jahren von Groynell u. A. vorgeschlagene. Ihre Idee war, den Torf in der gewöhnlichen Weise zu stechen und ihn, so weit es die klimatischen Verhältnisse während des Sommers in Irland gestatten,

lufttrocken zu machen, darauf ihn zu mahlen, das Trocknen desselben im Pulverzustande zu vollenden und ihn in einer Maschine mit einem hin- und hergehenden Kolben und mehreren Formen, die nach einander unter den Kolben gebracht werden, zu comprimiren. Man erhielt auf diese Weise ein schönes Muster von hartem Brennmaterial; leider war aber die Quantität des gewonnenen Productes auf Proben beschränkt, weil die Wirkung der Pressen mit ihren beweglichen Formen complicirt und der Widerstand, den die einzelnen Theile der Maschine auszuhalten hatten, so bedeutend war, daß die Brüche sich unausgesetzt folgten. Zu diesen Uebelständen kam noch der Umstand, daß man das gewünschte harte und vollkommene Product nur dann erhielt, wenn der Kolben am Ende seines Hubes einige Secunden lang in Ruhe erhalten wurde, während welcher er einen nachhaltigen Druck auf den Torf ausübte. Je länger er seinen Druck auf den Torf fortsetzte, desto vollkommener wurde der Stein; wenn aber der Druck sogleich nachließ, wie dieß bei Bewegung der Kreisexcentrics der Fall ist, so wurde die Elasticitätsgrenze des Torfes nicht überschritten, und nach wenigen Stunden zerbarst der Stein oder es lösten sich wenigstens Theile von demselben ab. Die Hauptschwierigkeit, regelmäßig die hinreichende Menge trockenen Torfes zu erhalten, war in der Zeit der Versuche, die von 1850 bis 1853 dauerten, gar nicht zu überwinden, weil die Presse nicht in den Stand zu setzen war, daß sie continuirlich arbeitete. Und als man sie in arbeitsfähigen Zustand gesetzt hatte, ergab sich, daß das Mahlen und darauf folgende Pressen viel zu kostspielig war und daß das künstliche Trocknen des aus den Stichen gewonnenen nassen Torfes so viel Material erfordert haben würde, daß für den Verkauf nichts übrig geblieben wäre.

Die Ausführungsschwierigkeiten, welche die früheren Versuche bei der Torfbereitung erfolglos gemacht haben, sind nunmehr durch das System und die Maschinen, welche auf den Torfwerken zu Derrylea bei Portarlington eingeführt worden sind, glücklich überwunden. Daselbst ist die Fabrication comprimirter Torfsteine seit einiger Zeit in regelmäßigem Betrieb, und es sind bereits über 100000 Ctr. comprimirter Torf dort dargestellt und nach verschiedenen Gegenden verkauft worden. Das dort in Anwendung stehende System gründet sich auf das Princip, daß das Trocknen des Torfes die Hauptschwierigkeit bei der Aufbereitung desselben darbietet. Dasselbe wird in der Weise ausgeführt, daß immer auf dünne Schichten von zertheiltem Material, statt auf massive Steine, gewirkt wird, und die darauf folgende Compression hat nur den Zweck, den aufbereiteten Torf transportabel und verkäuflich zu machen. Das Trocknen

in dünnen Schichten wird dadurch ermöglicht, daß der Torf im Moor vermittelst Eggen aufgerissen wird.

Der Theil des Moores zu Derrylea, welcher gegenwärtig nach dem neuen Verfahren bearbeitet wird, ist ungefähr 3600 Fuß engl. lang und 300 Fuß breit, umfaßt also einen Flächenraum von gegen 10 Hektaren. Ein tiefer Hauptgraben trennt diese Fläche von dem übrigen Theile des Moores ab; sie selbst enthält eine Anzahl bedeckter Quergräben, welche um ungefähr 60 Fuß von einander abstehen und von dem genannten Hauptgraben nach einem anderen zu diesem parallelen, der die entgegengesetzte Grenze bildet, führen. Die bedeckten Quergräben werden auf einfache und billige Weise dadurch hergestellt, daß man in das Moor Gräben einschneidet, welche ungefähr 4 Fuß tief und oben 2 Fuß, unten 1 Fuß breit sind, und die Sohle der Gräben vermittelst eines eigenthümlich gestalteten Werkzeugs mit einer 6 Zoll breiten und tiefen Rinne versieht. Ueber diese Rinne werden viereckig geschnittene Torfsteine gelegt, der aus den Gräben ausgehobene Torf wieder in die Gräben eingeworfen und die Oberfläche geebnet. Diese Gräben, welche 0,55 Sgr. per laufenden Fuß kosten, sind sehr wirksam und werden in mehreren Gegenden Irlands auch zu landwirthschaftlichen Zwecken angelegt.

In der Mitte des auf diese Weise drainirten Moores liegt der Länge der Fläche nach eine Eisenbahn von 5 Fuß 3 Zoll engl. Spurweite mit 36 Pfd. schweren ⊤ Schienen auf gewöhnlichen hölzernen Schwellen. Diese Bahn wird von einem sechsräderigen Wagen von 24 Fuß Länge befahren. Ueber dem Gestelle dieses Wagens liegt ein Gitterbalken quer herüber, der so lang, als die vorgerichtete Moorfläche breit ist, also über die ganze Breite derselben, herüber reicht. Dieser Balken, der in Fig. 16 im Grund- und Aufriß dargestellt ist, besteht aus Winkeleisen von $1\frac{1}{2}$ Zoll an den Ecken und Flacheisenstäben von $1\frac{1}{2}$ Zoll Breite und $1\frac{1}{4}$ Zoll Dicke, welche in je 2 Fuß Abstand von einander gitterartig zwischen die Winkeleisen gelegt sind. In der Mitte, wo er auf dem Wagen aufruht, hat er 6 Fuß Breite und Höhe und nach den Enden nimmt er bis auf 1 Fuß Breite und Höhe ab; durch die Drahtseile D wird er nach verticaler und horizontaler Richtung hin abgesteift. Der Wagen mit dem beschriebenen Balken wird durch eine transportable Dampfmaschine von 6 Pferdestärken mit einer Geschwindigkeit von 6 Fuß in der Secunde getrieben. An die zu beiden Seiten des Wagens hervorragenden je 150 Fuß langen Arme des Balkens sind 10 bis 12 Eggen von je 6 Fuß Seitenlänge angehängt, welche bei der wiederholten Hin- und Herbewegung des Wagens den Moor auflockern und bis auf eine

Tiefe von 1 bis 2 Zoll den Torf in Pulver umwandeln. Diese Operation wird so lange fortgesetzt, als das Wetter einigermaßen schön ist, und dann wird die fein vertheilte Masse, welche in diesem Zustande bald bis zu einem gewissen Grade trocken wird, von Arbeitern nach der Eisenbahn transportirt und auf dieser nach den Aufbereitungswerkstätten befördert. Bei trockenem Wetter kann die Oberfläche des drainirten Torfmoores auf diese Weise soweit entwässert werden, daß sie kaum noch die Hälfte ihres ursprünglichen Wassergehaltes enthält, und da täglich eine neue Oberfläche dieser Bearbeitung ausgesetzt wird, so werden alle Bedingungen erfüllt, um das Austrocknen des Torfes zu begünstigen. Sobald das Eggen beginnt, greift ein rasches Trocknen durch die Luft Platz, und ein sehr großer Theil des Wassers, welcher durch die Drainirung nicht entfernt worden ist, wird verdunstet, nachdem er wenige Stunden der Luft ausgesetzt gewesen ist. Der Torfschlamm, welcher in die Aufbereitungswerkstätten gefördert wird, enthält im Durchschnitt 40 Proc. Trockengewicht an Torf und 60 Proc. Wasser. Es mag dieß auf den ersten Augenblick als ein sehr geringes Resultat erscheinen; wenn man aber den Zustand des Moores in seinen verschiedenen Stadien untersucht, so ergibt sich dasselbe vielmehr als ein sehr günstiges.

	Trockengewicht	Wasser
Torfmoor in seinem ursprünglichen Zustande enthält .	10 Proc.	90 Proc.
„ drainirt, durchschnittlich	16 „	84 „
„ „ an der Oberfläche	25 „	75 „
„ „ und geeggt, einige Stunden nach dem Eggen	40 „	60 „

Bei jedem Aufbereitungsverfahren also, welches den Torfmoor in seinem ursprünglichen Zustande in Angriff nimmt, müssen 10 Ctr. ausgestochen werden, wenn man 1 Ctr. Handelswaare darstellen will; ist der Moor vorher drainirt, so braucht man dazu nur 6 Ctr. Bei dem neuen Verfahren aber sind nur $2\frac{1}{2}$ Ctr. Rohmaterial erforderlich, weil das übrige im Torf enthaltene Wasser schon beseitigt worden ist, ehe er überhaupt zum Transport kommt.

Bis hierher blieb es der atmosphärischen Luft überlassen, den die Schwierigkeit veranlassenden Trockenproceß zu bewerkstelligen; ist aber der Torf bis auf 60 Proc. Wassergehalt entwässert, so ist das vollständige Trocknen auf künstlichem Wege nicht mehr zu kostspielig. In Derrylea wird eine andere künstliche Wärme nicht verwendet, als die des abgehenden Dampfes von den Pressen und der Verbrennungsproducte von den Kesselfeuerungen, die außerdem unmittelbar in den Schornstein entweichen würden. Es dienen hierzu Trockenöfen mit sehr ausgedehnten Flächen

von Eisenblech, auf welche der Torfschlamm in einer dünnen Lage ausgebreitet wird und welche durch besondere Mechanismen in beständig hin und hergehender Bewegung erhalten werden.

Die Trockenöfen bestehen aus vier langen Kammern von je 500 Fuß Länge und 16 Fuß Tiefe, in deren jeder sich zwei über einander liegende und über die ganze Länge erstreckende Eisenblechböden befinden; sie sind aus Ziegelsteinen aufgemauert und mit Dachziegeln abgedeckt, die ihrem Zwecke insofern gut entsprechen, als sie durch ihre Fugen eine hinreichende Ventilation veranlassen und doch als schlechte Wärmeleiter keine zu große Abkühlung geben. Der untere Boden besteht aus $^1/_8$ Zoll starken zusammengenieteten Eisenblechplatten, welche 18 Zoll über der Ofensohle liegen und von einer Anzahl in 3 Fuß Entfernung von einander liegenden Thonröhren getragen werden. Unter diesen Boden werden die abgehenden Verbrennungsproducte der Dampfkesselfeuerungen geblasen, zu welchem Zwecke ein besonderer großer Ventilator aufgestellt ist.

Der obere Boden liegt 4 Fuß über dem unteren und wird aus hohlen Räumen gebildet, in welche der ausgeblasene Dampf der Dampfmaschine eingeführt wird. Er besteht in jedem Ofen aus fünf Eisenblechkammern von je 500 Fuß Länge und 3 Fuß Breite, welche durch zwei an den Säumen dampfdicht vernietete $^1/_8$ Zoll starke Blechböden gebildet werden, einem oberen aus ebenen Tafeln bestehenden und einem unteren mit $2^3/_4$ Zoll Pfeilhöhe gebogenen. Diese Blechkammern liegen auf gußeisernen Gitterbalken, die in 10 Fuß Entfernung von einander gelagert sind, und sind so angeordnet, daß an der Seite eine Kammer über die andere übergreift.

Zu beiden Seiten des oberen und des unteren Bodens liegen je 3 Zoll über demselben Winkeleisenschienen, und auf diesen laufen Räder mit endlosen Ketten und eisernen Rechen zum Durchrücken und Fortbewegen des Torfschlammes. Die Rechen liegen um je 4 Fuß aus einander und erhalten eine mit $1^2/_3$ Fuß Geschwindigkeit in der Secunde fortschreitende Bewegung; zu diesem Zwecke sind sie mit endlosen Ketten verbunden, welche an beiden Enden der Oefen über sechsseitige Trommeln gelegt sind. Der aus dem Moor zugeförderte Torfschlamm wird auf den oberen Boden aufgegeben und von den Rechen nach dem entgegengesetzten Ende desselben fortgezogen; hier fällt er auf den unteren Boden, um auf diesem von den Rechen wieder rückwärts geschleppt zu werden. Durch diesen künstlichen Trockenproceß wird bei weitem der größte Theil des Wassergehaltes von 60 Proc., welchen der Torfschlamm enthielt, verdampft, und die Masse befindet sich nun in dem Zustand, in welchem

sie sich zum Pressen eignet. Elevatoren heben sie in das Stockwerk über dem Maschinenraum, von wo sie den im Maschinenraum stehenden Pressen unmittelbar zufällt.

Eine solche Presse zeigt Fig. 17 im Verticaldurchschnitt in $^1/_{20}$ der wirklichen Größe. In dem starken gußeisernen Gestelle N ist die Treibwelle O von 7 Zoll Durchmesser gelagert, und an diese ist das Excentric P, welches 7 Zoll Hub hat, angeschmiedet. Das letztere treibt den horizontalen Stahlkolben R von 4 Zoll Durchmesser, der sich in dem hinteren Ende des sehr starken Rohres S von $3^1/_2$ Fuß Länge und 4 Zoll Bohrung hin und her bewegt. Das Rohr S besteht aus Bessemerstahl, ist innen ausgebohrt und außen stufenförmig so abgedreht, daß es genau in den am Gestelle N befestigten gußeisernen Block T paßt. Durch den oben mit einem Trichter versehenen Canal U fällt die Torfmasse nieder, und die Säule trockenen Torfes, welche in dem Canal enthalten ist, ruht auf dem Kolben R, wenn derselbe in das Rohr S ein- und aus demselben zurücktritt. Wenn der Kolben sich in seiner äußersten Stellung nach rückwärts befindet, wie ihn die Zeichnung darstellt, so fällt ein Theil der Torfmasse nieder und füllt den Raum aus, den der Kolben bei seinem vorhergehenden Vorwärtsgang frei gemacht hat; dieses Material wird dann durch den Kolben in das Rohr eingepaßt. Nach einigen Kolbenhüben leistet der in das Rohr eingepaßte Torf durch seine Reibung an den Wänden einen solchen Widerstand, daß jede folgende Charge zu einem besonderen harten Stein vereinigt wird, ehe die ganze im Rohre befindliche Masse nachgibt; dann bewegt der Kolben die ganze im Rohre enthaltene Masse noch um $1^1/_8$ Zoll vorwärts, d. i. diejenige Dicke, welche ein comprimirter Torfstein aus einer Charge Torfstaub von 4 Zoll Länge annimmt.

Aus dem äußeren Mundstück des Rohres S, welches völlig offen ist, wird der comprimirte Torf in einem continuirlichen cylindrischen Strahl abgegeben, welcher leicht in $1^1/_8$ Zoll dicke Scheiben, wie sie durch die einzelnen Kolbenstöße hervorgebracht worden sind, sich zerlegt. Solcher Scheiben, von denen das Stück $^1/_2$ bis $^3/_4$ Pfund wiegt, werden in der Minute ungefähr 40 geliefert. Da das Rohr $3^1/_2$ Fuß lang ist, so bleibt jeder Stein sonach ungefähr 1 Minute unter Druck, und dieß ist ein für den Fabricationsproceß sehr wichtiger Umstand. Die Qualität des comprimirten Torfes wird ferner noch dadurch verbessert, daß er vom Ende des Rohres aus in einem offenen Canal auf 300 Fuß Länge nach dem Torfschuppen oder Torfwagen gefördert wird, ohne daß die Gestalt des aus den einzelnen Torfsteinen bestehenden cylindrischen Strahles aufgehoben wird. Am Ende dieses Canales ist der Zusammenhang der ein-

zelnen Steine im Strahl so weit gelockert, daß sie nach einander einzeln herab fallen, wie sie durch die einzelnen Kolbenstöße hervorgebracht worden sind.

Da durch diese Bereitungsmethode der Torf fast vollständig von seinem Feuchtigkeitsgehalt befreit wird, so nimmt er auch eine sehr große Heizkraft an. Man hat gefunden, daß so aufbereiteter Torf nahezu die doppelte Heizkraft des nach dem gewöhnlichen Verfahren aufbereiteten Torfes hat; er erreicht 60 bis 66 Proc. der Heizkraft guter Steinkohle. Vorzüglich eignet er sich für Kessel feststehender Maschinen und für Brauereien; auch für Hausfeuerungen findet er guten Absatz, weil er nicht schmutzt und rauchfrei verbrennt. Das specifische Gewicht desselben ist dasselbe wie das der Steinkohle; beide erfordern daher auch gleich große Lagerräume.

Aus einer Mischung von $^1/_3$ Cannelkohle und $^2/_3$ des auf die beschriebene Weise aufbereiteten Torfes erhält man ein sehr gutes Gas; besonders große Hoffnungen aber setzt man auf die Verwendung dieses Torfes bei der Eisenfabrication. In Kupolöfen hat man ihn bereits mit sehr gutem Erfolge benutzt; obschon hierbei eine besondere Manipulation nothwendig ist, so kann doch, da seine Eigenschaften denen der Holzkohle ähneln, kaum ein Zweifel obwalten, daß er auch bei anderen metallurgischen Operationen ausgedehnte Verwendung finden wird.

LIII.

Ueber ein einfaches Verfahren zur Erzeugung von Schwefelblumen aus Rohschwefel; von Anton Hauch, k. k. Hüttenverwalter.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1866, Nr. 18.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Rohschwefel läßt sich viel höher verwerthen, wenn man denselben zur Erzeugung von Schwefelblumen, eines im Handel gesuchten Schwefel-Artikels, benutzt.

Da der Marseiller Apparat, obwohl zur Schwefelblumen-Erzeugung sehr vortheilhaft, für die meisten Fälle zu großartig, und dessen Herstellung mit bedeutendem Aufwande verbunden ist, so dürfte für eine geringere Schwefelblumen-Production, z. B. aus durch Rösten von Eisen-

kies gewonnenem Rohschwefel, ein Apparat zu empfehlen seyn, den Verfasser auf dem bestandenen ärarialen Schwefelwerke Radoboj in Croatien im Betriebe fand, und der in Figur 28 dargestellt ist.

Er besteht aus einem gußeisernen Kessel k, auf welchem ein gußeiserner Aufsatz a mit der Thür b aufruht, in welchen wieder das eisenblecherne Rohr r eingepaßt ist. Dieses mündet in den hölzernen Condensationskasten K, der zu Ende mittelst hölzerner Scheidewände in die Abtheilungen 1 und 2 gebracht ist.

Durch die Thür t werden auf dem Roste f Braunkohlen verbrannt, die Verbrennungsgase entweichen durch den Canal m, durch einen den localen Verhältnissen entsprechend angebrachten Schlott in die Esse, welche, falls mehrere solche Apparate im Betriebe seyn sollten, für alle gemeinschaftlich seyn kann.

Aus der mit einem Schuber versehenen Kastenöffnung s werden nach jeder Charge die gebildeten reinen Schwefelblumen herausgezogen und von Zeit zu Zeit die mit gebildeter Schwefelsäure und schwefliger Säure verunreinigten Schwefelblumen durch die ebenfalls mit einem Schuber versehene Kastenöffnung o geräumt.

Im Schuber o befindet sich 8 Zoll über dem Kastenboden eine Oeffnung von $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser, in welcher ein hölzerner Pfropf angebracht ist, in den eine 3 Linien weite Oeffnung eingebohrt ist, die stets offen bleibt.

Der Condensationskasten besitzt mit Ausschluß der Abtheilungen 1 und 2 ein Volum von 304 Kubikfuß.

In Radoboj wurde bergbaumäßig gewonnenes Schwefelmineral (gediegen Schwefel) auf Schwefelblumen verarbeitet. Dieses Rohmaterial war fast reiner Schwefel und außer einem geringen Feuchtigkeitsgehalte etwas mit Bitumen und Schieferthon verunreinigt.

125 Wiener Pfund dieses Rohstoffes wurden per Charge durch die Thür b in den vorher von den Rückständen der vorangegangenen Charge gereinigten Kessel k eingetragen, die Thür zugemacht und mit feuchtem sandigem Lehm verstrichen, damit keine Luft in den Apparat eindringen könne.

Nun wurde durch 16 Stunden langsam mit steigender Hitze gefeuert und dann 8 Stunden abkühlen gelassen.

Nach Beginn der Feuerung, ungefähr 2 Stunden lang, nahm man den im Schuber der Oeffnung o befindlichen Holzpfropf heraus, damit die im Sublimationskasten K befindliche, durch die Feuerung ausgedehnte Luft und etwaige Wasserdämpfe, so wie die gebildete schweflige

Säure entweichen konnten, worauf nach dieser Zeitdauer der Pfropf wieder in die correspondirende Oeffnung hineingesteckt wurde.

Nach beendeter Charge werden die Schuber s und o, welche ebenfalls mit *sandigem* Lehm verstrichen waren, geöffnet, und nach einer halben Stunde die *reinen*, trockenen Schwefelblumen mit hölzerner Krücke herausgezogen und in hölzerne Kästen gebracht.

Hierauf werden die noch warmen Schwefelblumen durch ein Haarsieb mit 1600 Maschen auf den Quadratzoll durchgesiebt, während die Graupen mit der Hand zerdrückt werden.

Die so erhaltenen *reinen* Schwefelblumen werden in, 12" breite, 12" hohe, 24" lange Kästchen aus $^5/_8$" dicken Bretern, in blaues Flußpapier sogleich eingepackt.

Die *unreinen*, feuchten Schwefelblumen werden von Zeit zu Zeit aus der Oeffnung o herausgezogen, in einem gußeisernen Kessel eingeschmolzen und neuerdings zur Blüthe-Erzeugung verwendet.

Eben so kommen die von abgesiebten Mehlen zurückbleibenden Graupen in den Sublimationskessel bei der nächsten Charge zur Verarbeitung zurück.

Die vollständige *Luftdichtheit des ganzen Apparates* ist zur Erzeugung *reiner* Blumen durchaus nöthig, ferner ein *stets steigendes Feuern*, da sonst Luft in den Apparat eindringt und Verpuffungen veranlaßt, wodurch nicht nur Schwefelverluste entstehen, sondern auch die Blumen durch die hierbei gebildete Schwefelsäure und schweflige Säure verunreinigt und zum Verschleiß untauglich werden, und neuerdings eingeschmolzen und wiederholt sublimirt werden müssen.

Das Waschen der Blumen, um sie von der anhaftenden Schwefelsäure und schwefligen Säure zu befreien, ist stets eine mißliche Arbeit, so daß sie nicht angewendet wird. Es geschieht auf die Art, daß man die sauren Blumen in einem geeigneten hölzernen Gefäße nach und nach mit kleinen Portionen heißen Wassers anmacht, und wenn sie ganz durchnäßt sind, das Waschwasser aufgießt und mehrmals wechselt. Beobachtet man nicht diese Vorsicht, so schwimmen die Blumen an der Oberfläche des Wassers und lassen sich nicht auswaschen.

Die gewaschenen Blumen werden in einer Trockenkammer, deren Temperatur 20° R. nicht übersteigt, und die mit Ventilation eingerichtet ist, rasch getrocknet.

Geringere Verpuffungen, namentlich Anfangs der Charge, schaden nicht.

Der hölzerne Sublimationskasten wird an undichten Stellen am besten mit ordinärem Kleister und Papier dicht gemacht.

Bald nach dem Einheizen, wenn der Schwefel flüssig und ungefähr 150° R. heiß geworden, fängt er an zu flammen, wobei jene erwähnten Verpuffungen stattfinden, aber das Feuer erstickt von selbst, sobald der Luftsauerstoff des Apparates in schweflige Säure verwandelt ist. Wenn endlich die Temperatur im Kessel über 316° gestiegen ist, so beginnt die Masse zu sieden und Dämpfe auszustoßen, welche, in den Sublimationskasten tretend, sich an den kühlen Wänden desselben verdichten. So lange deren Temperatur niedriger ist als 108°, der Schmelzpunkt des Schwefels, können die Schwefeldämpfe nicht flüssig werden, sondern erstarren durch die plötzliche Abkühlung zu kleinen mikroskopischen Krystallen, welche als gelber Staub, die Schwefelblumen, zu Boden fallen.

Deßhalb kann man im Winter jeden Tag 1 Charge machen, im Sommer bloß jeden dritten Tag, wegen der erforderlichen Abkühlung des Apparates.

Nach den Ergebnissen des Jahres 1861 erzeugte man per Charge von 125 Pfund Mineralschwefel 77 Pfund reine Blüthe, 18 Pfund Graupen. Der Rückstand betrug 20 — 25, so daß das Fehlende die unreinen Schwefelblumen, der Schwefelverlust und die Feuchtigkeit des Minerals repräsentiren.

An Braunkohlen wurden per Charge verbraucht 2 Ctr. 42 Pfd., von einer Qualität, von der 16 — 18 Centner eine 3schuhige Klafter weichen Holzes repräsentiren dürften.

Die Erzeugung eines Centners Blüthe inclusive Emballage ohne Regieberechnung kostete 1 fl. 63 kr.

In Radoboj bedienten 2 Mann 8 Apparate.

Nach dem obigen Ausbringen kann man im Maximum 10 Procent Schwefelverlust annehmen, und stellt sich bei der Erzeugung von 1 Ctr. Schwefelblumen folgender Gewinn heraus:

Rohschwefel kann höchstens um 6 fl. per Centner abgesetzt werden, Schwefelblumen um 13 fl.

110 Pfd. Rohschwefel à 6 fl. = . . .	6 fl. 60 kr.	
Erzeugungskosten nebst Emballage . .	1 fl. 63 kr.	
zu Last		8 fl. 23 kr.
1 Ctr. Schwefelblumen	13 fl. — kr.	
ab Lastschreibung (ohne Regie) . . .	8 fl. 23 kr.	
Gewinn		4 fl. 77 kr.

Die Läuterung des Rohschwefels zum Absatze als Läuter- oder Stangen- oder Tafel-Schwefel ergibt auch 7 — 10 Procent Schwefelverlust, und ist ein Brennstoffaufwand per Centner Schwefel auch mit 2 Kubikfuß Holz

anzunehmen; die Arbeit des Läuterns dürfte auch nicht weniger Zeit und Mannschaft erfordern, als die Blumengewinnung, der Läuterschwefel kann höchstens mit 8 fl. per Centner abgesetzt werden.

Der Kessel sammt Aufsatz dauert bei der beständigen Schwefelblumen-Gewinnung 4 — 5 Jahre, das Röhrenblech 6 — 8 Monate, der hölzerne Sublimationskasten 2 bis 3 Jahre. Will man das Röhrenblech auswechseln, so wird der Kasten mittelst einer Winde gehoben.

LIV.

Neues Verfahren zum Feinen des Roheisens mittelst des pneumatischen Processes, von Robert Mushet.

Aus dem Mechanics' Magazine, März 1866, S. 133.

Wenn flüssiges Roh- oder Gießereieisen zum Behufe seiner Umwandlung in Stahl oder homogenes Stabeisen dem sogenannten pneumatischen oder Bessemerprocesse unterworfen wird, so wird in der Praxis gegen Ende der Operation eine Quantität Spiegeleisen oder manganhaltiges Roheisen zugesetzt, um dem entkohlten Eisen wieder die erforderliche Menge Kohlenstoff zuzuführen, da letzterer durch die erste Operation in zu starkem Maaße oder gänzlich entfernt worden ist. Mushet beobachtete, daß, wenn pneumatisirtes (entkohltes) Gußeisen, welches mit Schwefel verunreinigt ist, mit Spiegeleisen gemengt und dann der Kohlenstoff und das Mangan des letzteren durch weitere Anwendung des pneumatischen Gebläses entfernt wird, gleichzeitig mit diesem Kohlenstoff und Mangan auch ein Theil des in dem vorher pneumatisirten Roheisen enthaltenen Schwefels ausgeschieden wird, so daß das mit Schwefel verunreinigte Eisen, durch wiederholten Zusatz von Spiegeleisen und Entfernung des im letzteren enthaltenen Kohlenstoffs und Mangans mittelst des Gebläses, von seinem Schwefelgehalte theilweise oder gänzlich befreit werden kann.

Auch wenn pneumatisirtes, sowohl Schwefel als Phosphor enthaltendes Roheisen mit Spiegeleisen und titanhaltigem Roheisen versetzt und dann mehrmals pneumatisirt wird, wodurch der Kohlenstoff, das Mangan und das Titan des Spiegel- und des titanhaltigen Roheisens entfernt werden, so läßt sich in ähnlicher Weise der Schwefel- und Phosphorgehalt gänzlich oder theilweise beseitigen. Gegen

Ende des Processes setzt dann Mushet in der gewöhnlichen Weise so viel Spiegeleisen zu, als erforderlich ist, um das erhaltene Metall in dem gewünschten Grade wieder zu kohlen.

Spiegeleisen ist bekanntlich ein manganhaltiges, vorzugsweise auf rheinpreußischen (aber auch auf vielen anderen) Hütten dargestelltes Roheisen. — Titanhaltiges Roheisen erhält man am besten durch Verschmelzen von Hämatiten (rothem und braunen Glaskopf) mit 5 bis 10 Proc. Ilmenit, einer in Norwegen, Sibirien, Cornwall ꝛc. vorkommenden Verbindung von Titan- und Eisenoxyden, in Gebläseöfen.

Die zur technischen Anwendung von Mushet's Erfindung dienenden Oefen haben die gleiche Einrichtung wie die zur gewöhnlichen Behandlung von Roheisen durch den pneumatischen Proceß angewendeten. Hat das in dem Umwandlungsgefäße (Birne) entkohlte und dann mit Spiegeleisen versetzte Roheisen einen nachtheiligen Schwefelgehalt, so wird das Gebläse wieder angelassen und durch Oxydation des dem entkohlten Metalle in Form von Spiegeleisen zugeführten Kohlenstoffes und Mangans der Schwefel entfernt; dann wird der Wind abgestellt und eine zweite Quantität Spiegeleisen in flüssigem Zustande oder in gehörig vorgewärmten Stücken zugesetzt, welche letztere rasch schmelzen und sich mit dem Eisen verbinden. Zeigt hernach das Eisen noch einen nachtheiligen Schwefelgehalt, so wird nochmals das Gebläse angelassen, um die Oxydation des Mangans und Kohlenstoffs des zweiten Zusatzes von Spiegeleisen zu bewirken, und in dieser Weise wird fortgefahren bis das Eisen vollständig gereinigt ist.

Um die Entfernung des Schwefels, sowie auch des Phosphors zu begünstigen, wird Titanroheisen, zusammen mit Spiegeleisen, in geschmolzenem Zustande oder in Form von vorgewärmten Stücken dem pneumatisirten Eisen zugesetzt, in welchem es leicht in Fluß geräth. Nun wird das Gebläse angelassen, wodurch Titan und Kohlenstoff des Titanroheisens und Mangan und Kohlenstoff des Spiegeleisens oxydirt und entfernt werden, wie oben nachgewiesen wurde. Die Menge des bei jeder der successiven Operationen zuzusetzenden Spiegeleisens kann verschieden seyn; doch gibt ein Zusatz von 20 bis 100 Pfd. per Tonne des zu pneumatisirenden Eisens sehr gute Resultate. Ebenso verhält es sich mit der Menge des zuzuschlagenden Titanroheisens; auch hier erzielt man bei Zusatz von 20 bis 100 Pfd. per Tonne ganz vortreffliche Producte.

Durch das im Vorstehenden mitgetheilte Verfahren läßt sich bei Anwendung des pneumatischen Processes das Roh- und Gießereieisen, welches so viel Schwefel, oder Phosphor, oder beide Körper gleichzeitig enthält, daß es in bisheriger Weise nicht zur Darstellung von Bessemer-

stahl oder homogenem Stabeisen benutzt werden kann, sehr gut zu diesen beiden Producten verarbeiten.

LV.

Ueber Kerpely's neues Verfahren zum Feinen des Roheisens; von J. Nickles.

Aus den Annales du Génie civil, Mai 1866, S. 325.

Zum Feinen des Roheisens ist schon früher der Zuschlag von Alkalichloriden empfohlen worden. Ausgezeichnete Metallurgen wendeten vorzugsweise Chlornatrium (Koch- oder Steinsalz) an, um unreines Roheisen beim Verfrischen auf rasche Weise von seinen „Parasiten" zu befreien und es mit verhältnißmäßig geringen Kosten zu reinigen, indem sie einerseits auf das starke Vereinigungsbestreben des Chlors mit dem Schwefel, dem Phosphor, dem Arsen, dem Silicium und anderen, dem Eisen mit so großer Hartnäckigkeit anhaftenden Stoffen sich stützten, andererseits von dem Erfahrungssatze ausgingen, daß auch das Natrium das Bestreben besitzt, Schwefel und Phosphor zu binden.

Karsten wendete beim Verfrischen des Roheisens schon vor länger als vierzig Jahren Chlornatrium, welches er in Form von Kochsalz der Luppe zusetzen ließ, versuchsweise an; auch Schafhäutl führte recht verdienstvolle Versuche zum Feinen von unreinem Roheisen durch Anwendung von Chlornatrium und Braunstein aus. Im Bulletin du Musée de l'Industrie, 1844 p. 19, wird zu dem gleichen Zwecke ein Gemenge von Braunstein und Salmiak empfohlen.

A. Chenot[30] wendet Steinsalz an; ebenso verfährt Calvert[31], und zwar nicht allein zum Feinen des Roheisens, sondern auch zum Entschwefeln der Kohks.

Obschon bei allen diesen Versuchen ein recht gut gefrischtes Stabeisen erhalten wurde, so kam man damit leider doch nicht über das Stadium des Experimentirens hinaus; ein regelmäßiger Betrieb ließ sich nicht herstellen, und zwar ohne Zweifel aus dem folgenden Grunde:

---

[30] Comptes rendus, t. XXXV p. 521.

[31] Comptes rendus, September 1852, S. 433; polytechn. Journal Bd. CXXVI S. 112.

Das der Beschickung zugesetzte Salz gelangte, mit dem Erze, dem Zuschlage und dem Brennmateriale gemengt, zur Rast hinab, gerieth in Folge der im Gestelle herrschenden hohen Temperatur in Fluß, breitete sich auf dem Erze aus, bildete einen Ueberzug auf demselben und zog sich in dasselbe hinein; auf diese Weise wurde das Erz der Einwirkung der reducirenden Gase entzogen. Dadurch wurde aber ein unregelmäßiger Gang des Hohofens herbeigeführt und daher rühren auch die unsicheren Resultate, welche eine bleibende Einführung dieser interessanten Reinigungsmethoden in die eisenhüttenmännische Praxis bisher verhindert haben.

Die Idee selbst ist indessen noch keineswegs aufgegeben; denn neuerdings hat Kerpely die Frage von einem anderen Gesichtspunkte aus wieder aufgenommen und sie ihrer Lösung um einen Schritt näher gebracht. Nach seinem Verfahren wird das Salz nicht der Beschickung beigemengt, sondern dasselbe wird im Gegentheil unmittelbar in das Gestell des Hohofens eingeblasen und somit direct an die Punkte gebracht, wo es allein seine feinende Wirkung auszuüben vermag. Zu diesem Zwecke hat Kerpely eine Art von Büchse erfunden, welche, auf dem Wege des Gebläsewindes angebracht, binnen vierundzwanzig Stunden 25 bis 30 Kilogr. gepulvertes Kochsalz an denselben abgibt.

Mehrere vom Erfinder an einem Hohofen zu Reschitza (Ungarn) mit grauem Holzkohlenroheisen abgeführte Versuche gaben sehr zufriedenstellende Resultate. Das mit Wind von gewöhnlicher Temperatur erblasene graue Roheisen enthielt vor der Chlorirung:

Schwefel	0,137
Silicium	0,206
Kupfer	0,119.

Nach dem Einblasen des Salzes enthielt es dagegen nur noch:

Schwefel	0,053
Silicium	0,078
Kupfer	0,0345.

Mit heißem Winde (von 280° R.) und einem Zuschlage von 40 Proc. Frischschlacken zur Beschickung erblasenes weißes Holzkohlenroheisen enthielt:

	vor dem Chloriren:	nach dem Chloriren:
Schwefel . . .	0,123	0,054
Silicium . . .	0,235	0,094
Kupfer . . .	0,079	0,000.

Demnach verflüchtigten sich in Folge der Einwirkung des mit dem Gebläsewinde in das Gestell eingeblasenen Kochsalzes:

56 bis 61 Proc. Schwefel,
60 bis 61 „ Silicium,
71 „ Kupfer.

Nach der Angabe des Erfinders eignet sich sein Verfahren hauptsächlich zur Behandlung von sehr kupferhaltigen Eisenerzen, was durch die vorstehenden Zahlen bestätigt wird.

Als fernere Vorzüge seiner Methode hebt er namentlich hervor:

1) die Möglichkeit, auch eisenkieshaltige Steinkohle ohne vorherige Aufbereitung oder sonstige besondere Behandlung derselben und ohne die Nothwendigkeit, sie vorher verkohken zu müssen, anwenden zu können;

2) die Möglichkeit, selbst kieshaltige Eisenerze zu verhütten, wenn die Umstände dieß erfordern;

3) die Möglichkeit der Anwendung von Torf anstatt der Steinkohle. Zu Briquettes geformt und gehörig comprimirt würde jenes Brennmaterial durch den, von dem Gehalte seiner Asche an Sulfaten und Phosphaten herrührenden Schwefel und Phosphor keine Betriebsstörungen mehr verursachen.

Bekanntlich hat ein Gehalt der Erze (und des Brennmaterials) an Kupfer und an Kiesen bereits manche Eisenhütte in Schaden und Gefahr gebracht; den alten berühmten Oefen von Framont (Vogesen) haben sie mehr Nachtheil zugefügt, als der auf diesen Werken schwer genug lastende Mangel an Communicationswegen, als die Verdrängung der Holzkohle durch Steinkohle und andere Vervollkommnungen in der Verhüttung der Eisenerze; Fortschritte, von denen diese Hütten in Folge ihrer isolirten Lage nicht den gleichen Nutzen ziehen konnten, wie die mit ihnen rivalisirenden Hüttenwerke.

Die zahlreichen Eisenhütten Lothringens, namentlich die um Metz und Nancy gruppirten Werke des Meurthe- und des Moselthales, haben in Folge ihrer geographischen Lage ein unmittelbares Interesse daran, daß das Kerpely'sche Verfahren durch günstige Erfolge sich bewährt. Zwischen dem Saar-Kohlenbecken, einer unerschöpflichen Steinkohlen-Ablagerung und den ausgedehnten und zahlreichen Torfmooren der Vogesen, unmittelbar auf Eisensteinlagerstätten und inmitten wichtiger Communicationswege — der Ostbahn, der Meurthe- und Moselbahn und des Marne-Rheincanales — gelegen, würden diese in solcher Weise sc bedeutend bevorzugten Hütten bei der Einführung des neuen Verfahrens Alles zu gewinnen haben, wenn dasselbe sich für die eisenhüttenmännische Praxis mit Vortheil ausführbar erweisen würde.

Kerpely hat auch mit Salmiak (Chlorammonium) Versuche angestellt. Dieses Salz zeigt sich zwar für den in Rede stehenden Zweck gleichfalls geeignet, aber es gibt andere Resultate und würde nicht in allen Fällen angewendet werden können; denn es wirkt, wie leicht zu begreifen, nur durch sein Chlor, während das Ammon sich verflüchtigt oder in andere Verbindungen sich umsetzt. Dabei bildet sich auf Kosten des Roheisens Eisenchlorür (oder Eisenchlorid), was indessen, wie der Erfinder bemerkt, durchaus kein Hinderniß der Anwendung des Salmiaks bilden würde, insofern diese Verbindung im Gestelle in Gegenwart der hier sich entwickelnden, stark erhitzten Gase — Wasserstoffgas und gekohlte Gase — nicht bestehen kann. Das Eisen wird nämlich zu Kohleneisen und das dabei frei werdende Chlor übt seine Wirkung an anderen Punkten des Ofenschachtes aus. Aber das Ammon geht verloren, und in Folge dieses Umstandes wird die Anwendung des Salmiaks um so kostspieliger, als dieses Salz ohnehin schon ziemlich theuer ist.

Da nun aber das Eisenchlorür im Hohofen sich ebenso verhält wie das Kochsalz und der Salmiak, so ist kein Grund einzusehen, weßhalb das Chlorammonium nicht gleich durch Chloreisen selbst ersetzt werden könnte, indem letzteres im Handel zu billigen Preisen zu haben ist und der aus Kohleneisen bestehende feste Rückstand dieses Salzes (welcher durch den Gebläsewind und durch die Einwirkung der im Gestelle vorhandenen glühenden Schmelzmaterialien gebildet wird) das Roheisenausbringen direct erhöht.

Wir unterwerfen diesen Vorschlag der Prüfung von Seiten der Eisenhüttenmänner; möchte derselbe dazu beitragen, die Einführung des neuen, unserer Ansicht nach zur Vereinfachung der noch immer so verwickelten Frage des Roheisenfeinens wohl berufenen Verfahrens zu beschleunigen.

LVI.

Neues Verfahren, Zink auf chemischem Wege mit den brillantesten Farbenüberzügen zu versehen; von Prof. Böttger.

Zu diesem von mir schon vor längerer Zeit ermittelten Verfahren eignet sich besonders ein reines, wo möglich bleifreies Zink; das im Handel vorkommende, von den Spenglern vielfach benutzte dünne Zinkblech und die verschiedenen Sorten von Zinkdraht habe ich als

vollkommen ausreichend dazu erkannt. Ein wesentliches Erforderniß zum Gelingen der Versuche, insbesondere um recht brillante Farbennüancen zu erzeugen, ist indeß noch, daß die Zinkbleche und Zinkdrähte vollkommen spiegelblank seyen. Zu dem Ende empfiehlt es sich, sie kurz vor ihrem Gebrauche mit ganz feinem durch schwache Salzsäure genetzten Quarzsand tüchtig zu scheuern, dann behende in Wasser zu tauchen und schließlich, unter starkem Reiben, auf's Sorgfältigste mit weißem Fließpapier abzutrocknen. So vorgerichtet, lassen sich nun die verschiedenen Zinkbleche und Zinkdrähte bei gewöhnlicher mittlerer Temperatur durch bloßes einfaches Eintauchen in eine und dieselbe Flüssigkeit mit den verschiedensten Farbennüancen bekleiden, je nachdem man sie nöthigt, eine längere oder kürzere Zeit darin zu verweilen. Lediglich von dieser Zeitdauer des Eintauchens hängt es ab, die eine oder die andere Farbe zum Vorschein kommen zu lassen. Die geeignetste Flüssigkeit hierzu ist eine alkalische Lösung von weinsaurem Kupferoxyd, die man sich auf folgende Weise bereitet: Man überschüttet 3 Gewichtstheile lufttrockenes weinsaures Kupferoxyd mit einer Auflösung von 4 Gewichtstheilen Aetznatron in 48 Gewichtstheilen destillirten Wassers. Arbeitet man mit einer solchen tief indigblau gefärbten Kupfersolution von + 10° C., so bedarf es einer Zeit von genau 2 Minuten, um ein in die Flüssigkeit eingetauchtes Zinkblech violett gefärbt zu erhalten; bei einer Zeitdauer von 3 Minuten erhält man eine prachtvoll dunkelblaue Anlauffarbe, bei $4\frac{1}{2}$ Minuten andauernder Eintauchung erscheint das Blech grün, bei $6\frac{1}{2}$ Minuten goldgelb, und bei $8\frac{1}{2}$ Minuten purpurroth. Zeigt die Kupfersolution eine höhere oder tiefere Temperatur als die angegebene, so variirt der Eintritt der einen oder anderen Farbennüance innerhalb anderer kleinerer Zeitintervalle. Höchst auffallend erscheint es, daß die Reihenfolge der nacheinander auftretenden Farben auf's Genaueste mit der Reihenfolge der Farben im prismatischen Spectrum zusammenfällt. Läßt man die Zinkplatte länger als $8\frac{1}{2}$ Minuten in der erwähnten, nur 10° C. warmen Solution, so verschwindet die letztgenannte purpurrothe Anlauffarbe und an ihrer Stelle erscheint dann von Neuem, je nach der Länge fernerer Zeitdauer, die eine oder die andere der vorhin genannten Farbennüancen, indeß stets von geringerer Intensität, bis endlich nach tagelangem Eingetauchtseyn das Zink sich mit einem dicken Ueberzuge von mißfarbigem Kupferoxydul bekleidet.

Spült man das Zinkblech, nachdem man die eine oder die andere gewünschte Farbe durch schnelles Herausziehen des Bleches aus der Flüssigkeit hat darauf zum Vorschein kommen sehen, recht behende in Wasser

ab und trocknet es sorgfältig, so erhält man Ueberzüge von großer Farbenpracht, von denen ich nur wünschen kann, daß sie der betreffenden Zinkindustrie zu Gute kommen und ihr von bleibendem Nutzen seyn mögen.

Ob diese prächtigen Anlauffarben auf Zink eine lange Dauer versprechen, ob sie vielleicht mit einem passenden Lacküberzuge versehen eine noch größere Haltbarkeit erlangen, darüber werden erst noch fernere Erfahrungen und Versuche abzuwarten seyn. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. für 1864 — 65.)

LVII.

Ueber das Hochätzen von Zink auf galvanischem Wege; von Prof. Böttger.

Im vorigen Jahre habe ich ausführlich eines Verfahrens bezüglich der Hochätzung von Zink auf chemischem Wege Erwähnung gethan,[32] welches unstreitig mehrfache Vorzüge vor dem im Jahre 1856 von mir empfohlenen Verfahren durchblicken ließ. Wenngleich dasselbe nun aber auch schon mancher technischen Verwendung fähig war, so genügte es doch immer noch nicht, in vorkommenden Fällen den Holzschnitt zu ersetzen, indem bei noch so sorgfältig ausgeführter Operation die hochgeätzten Stellen fortan noch an genügender Höhe zu wünschen übrig ließen. Bei ferneren Versuchen, Zink in wo möglich noch erhabenerer Manier zu ätzen, fand ich endlich in der Mitanwendung eines schwachen galvanischen Stromes das hierzu geeignetste Mittel. Hat man nämlich auf die in oben citirter Stelle angedeutete Weise eine mit Salzsäure und Sand gehörig blank gescheuerte Zinkplatte mit einer Platinchloridlösung beschrieben, sodann mit Wasser abgewaschen und in noch feuchtem Zustande in eine Auflösung von Kaliumgoldcyanür auf wenige Augenblicke gelegt, um die ganze Oberfläche der Platte (d. h. die auf derselben befindlichen Schriftzüge sowohl wie die unbeschriebenen Stellen) mit einer ganz dünnen Schicht metallischen Goldes zu bekleiden, so sieht man nach hierauf erfolgter Einlage der Platte in höchst verdünnte Salpetersäure (1 Theil Säure von 1,2 spec. Gewicht mit 16 Theilen Wasser vermischt) in kurzer Zeit, besonders wenn man das in der Säure liegende Zink-

[32] Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 307.

blech fortwährend mit einem kleinen Pinsel überfährt, die auf der unbeschriebenen Zinkfläche abgelagerte dünne Goldschicht sich abblättern, während das auf der Platinschrift sitzende Gold fest darauf haften bleibt. Durch ein längere Zeit andauerndes Verweilen eines solchen Bleches in genannter Säure lassen sich nun, wie ich früher gezeigt, die in Goldschrift auftretenden Schriftzüge zwar schon in ziemlich stark erhabener Manier ätzen; indeß erzielt man doch noch weit stärkere Effecte, wenn man nunmehr eine auf solche Weise chemisch geätzte Zinkplatte mit der positiven Elektrode eines mäßig stark erregten Volta'schen Elementes verbindet, die negative Elektrode dagegen in ein dünnes gleich großes Kupferblech ausmünden läßt und dann beide Platten innerhalb einer concentrirten Lösung von schwefelsaurem Zinkoxyd auf eine Entfernung von wenigen Zollen einander senkrecht gegenüberstellt. Man läßt die Einwirkung des Stromes dann so lange andauern, bis die gewünschte Höhe der Aetzung erreicht ist, was in den meisten Fällen schon in ganz kurzer Zeit geschehen zu seyn pflegt. Während nämlich das Zink von den unbeschriebenen blanken Stellen der mit der positiven Elektrode verbundenen Platte durch die galvanische Action in Auflösung geht, lagert sich eine äquivalente Menge metallischen Zinks auf die mit der negativen Elektrode verbundene Kupferplatte ab. Auf solche Weise ist es mir in der That gelungen, hinreichend hoch geätzte Zinkplatten, die den Holzschnitt ersetzen können, zu erzielen. Ein vollkommenes Gelingen des hier beschriebenen Verfahrens ist indeß nur dann zu gewärtigen, wenn hierzu völlig bleifreie Zinkblechtafeln zu Gebote stehen. (Jahresbericht des physikalischen Vereins in Frankfurt a. M. für 1864 — 65.)

LVIII.

Ueber das Mattätzen des Glases; von Tessié du Mothay und C. R. Maréchal zu Metz.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 301; Februar 1866.

Die wässerige Fluorwasserstoffsäure bringt auf Glas Aetzungen mit glänzendem Grunde hervor, während man bei Anwendung von gasförmiger Fluorwasserstoffsäure eine matte, mit anhaftendem weißen Staube bedeckte Gravirung erhält. Verdünnte Fluorwasserstoffsäure bildet nämlich mit dem Silicium und dem Blei des Krystallglases, bezüglich mit

dem Silicium und dem Calcium des gewöhnlichen Glases Kieselfluorblei und Kieselfluorcalcium, welche in der Flüssigkeit, worin sie entstehen, löslich sind, während gasförmige Fluorwasserstoffsäure einerseits flüchtiges Fluorsilicium und andererseits Fluorblei, nebst Fluorcalcium bildet, welche in dem Medium, worin sie erzeugt werden, unlöslich sind.

Die durch die Einwirkung der gasförmigen Fluorwasserstoffsäure auf dem Krystall- und gewöhnlichen Glase hervorgebrachte matte Aetzung ist indessen stets gestreift und von ungleicher Dicke; denn das bei dieser Einwirkung erzeugte Wasser wird in Berührung mit der gasförmigen Fluorwasserstoffsäure nach und nach sauer, sammelt sich in ungleich großen Tröpfchen an und bewirkt dann eine theilweise und ungleiche Wiederauflösung des gebildeten Fluorbleies und Fluorcalciums.

Da in Folge dieses Uebelstandes die Herstellung matter Gravirungen auf Glas durch die Dämpfe von Fluorwasserstoffsäure nicht ausführbar ist, so untersuchten wir, ob sich nicht in einem Bade, in welchem Fluorwasserstoffsäure in Berührung mit der Kieselsäure des Krystall- oder gewöhnlichen Glases entbunden wird, Fluorsilicium und folglich Fluorblei und Fluorcalcium bildet.

Unsere Versuche ergaben Folgendes:

1) Versetzt man Wasser, z. B. 1000 Grm., mit 250 Grm. krystallisirtem Fluorwasserstoff-Fluorkalium (Ka Fl, H Fl, saurem flußsaurem Kali) und 250 Grm. käuflicher Salzsäure, so erhält man dadurch ein Bad, in welchem sowohl Krystallglas als auch gewöhnliches Glas rasch matt wird; doch ist diese Aetzung nicht genügend regelmäßig und dringt auch nicht tief genug ein.

2) Um das entstandene Fluorblei und Fluorcalcium in diesem Bade wenig löslich oder ganz unlöslich zu machen, und somit eine gleichmäßige und dicke Mattätzung zu erhalten, muß man dem Bade schwefelsaures Kali bis gewissermaßen zur Sättigung, nämlich in einer Menge von etwa 140 Grm., zusetzen.

3) Um das Fluorblei und Fluorcalcium im Aetzbade unlöslich zu machen, kann man anstatt des schwefelsauren Kalis auch schwefelsaures Ammoniak oder oxalsaures Kali, sowie gewisse, begierig Wasser aufnehmende Chlorüre, z. B. Chlorzink, anwenden.

In den Glashütten Baccarat, Saint-Louis und Fort zu Metz hat dieses neue Verfahren seit länger als einem Jahre die älteren Methoden zum Mattiren und Graviren des Krystall- und gewöhnlichen Glases großen Theiles verdrängt. In diesen Hütten verschwinden das Schleifrad und die Fluorwasserstoffsäure, welche beide für die Gesundheit der Arbeiter so nachtheilig sind, immer mehr, und werden durch die

leicht zu handhabenden und in ihrer Anwendung unschädlichen Salze ersetzt.

LIX.

Neues Verfahren zur Gewinnung des Broms und des Jods aus der Varechkohle oder Varechasche, und neue Methode zur quantitativen Bestimmung des Jods durch unterschwefligsaures Alkali; von Ed. Moride.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 1002; April 1866.

Seit langer Zeit wird an den Küsten des Oceans und des Canals Varechsoda gewonnen, indem man getrocknete Meeresalgen bei hoher Temperatur in Gruben an freier Luft verbrennt. Dieses unvollkommene Verfahren veranlaßt beträchtliche Verluste; ein Theil der Alkalisalze wird in geschwefelte Producte oder in unlösliche Silicate umgewandelt. Chlormagnesium und Jodnatrium werden zersetzt, und es verflüchtigen sich dann Chlorwasserstoffsäure, Jod, Bromnatrium und Chlornatrium.

Schon häufig hat man versucht, die im „Seegrase" enthaltenen löslichen Salze unmittelbar durch Maceration, sowohl bei höherer als bei gewöhnlicher Temperatur, zu gewinnen; aber der Transport der Algen nach der Fabrik war in vielen Fällen unausführbar, die Anhäufung großer Massen derselben lästig, das Entfärben des Macerationsproductes war mit Schwierigkeiten verknüpft, und das Abdampfen der erhaltenen, stets sehr schwachen Laugen verursachte bedeutende Kosten.

Neuerlich hat Ed. Stanford in England Versuche angestellt, die Varechpflanzen bei Luftabschluß in Gasretorten der Destillation zu unterwerfen. Dabei resultirten empyreumatische Oele und kohlige Rückstände, aus welchen letzteren die Salze und mit diesen Jod und Brom gewonnen wurden; allein auch dieses Verfahren erfordert viel Handarbeit, große Vorräthe an Rohmaterial und mühsamen Transport desselben, weßhalb es aufgegeben werden mußte.

Bei Anwendung meiner Methode werden alle diese Nachtheile vermieden. Denn bei derselben werden die frischen oder trockenen Seepflanzen an freier Luft, bei jeder Witterung, und zwar an denselben Stellen, wo sie eingesammelt sind, gedörrt oder vielmehr verkohlt. Dazu dient ein eigenthümlicher tragbarer Apparat, eine Art kleiner Ofen, welcher eine

Kohle liefert, die sich dann in Verdrängungsapparaten leicht und rasch auslaugen läßt.

Durchschnittlich entsprechen 100 Thle. frisches Seegras 20 Thln. trockenem Seegras, 5 Thln. Kohle und 3 Thln. Asche.

Der Gehalt an Jod und Brom ist bei den verschiedenen Arten der Meeresalgen verschieden; am meisten Jod enthalten, wie zuerst Gaultier de Claubry nachgewiesen hat, die großen Laminarien.

Durch den Auslaugproceß erhält man Flüssigkeiten von bereits ziemlich hohem specifischen Gewichte; dieselben werden in durch Dampf geheizten Kesseln concentrirt, wobei schwefelsaures Kali, Chlornatrium und Chlorkalium gewonnen werden; die Mutterlauge wird dann mit einem unterchlorigsauren Salze oder mit Untersalpetersäure versetzt und hierauf in einem besonderen Apparate mit Benzin behandelt. Dieser Apparat ist so angeordnet, daß der genannte Kohlenwasserstoff das Jod aus der Flüssigkeit auszieht, es dann an Natron oder Kali abgibt und, auf diese Weise regenerirt, immer wieder zur Jodextraction benutzt werden kann.

Aus dem so erhaltenen Gemenge von Alkalijodüren und -Jodaten wird das Jod durch Chlorwasserstoffsäure ausgefällt, oder noch besser durch die chlorhaltigen Flüssigkeiten, welche bei der Gewinnung des Broms zurückbleiben, alsdann getrocknet und umsublimirt, so daß es das charakteristische metallische Ansehen erhält.

Das Brom wird aus den mittelst Benzin vom Jod befreiten Flüssigkeiten entweder durch Destillation mit Schwefelsäure und Mangansuperoxyd gewonnen, oder unmittelbar in flüssigem Zustande aus den concentrirten und stark sauer gemachten Flüssigkeiten abgeschieden.

Die Meeresalgenkohle läßt sich vortheilhaft auch dadurch verwerthen, daß man sie auslaugt und die erhaltenen Laugen zur Trockne abdampft, um so die jod- und bromhaltigen Alkalisalze zur medicinischen Verwendung in fester Form zu gewinnen. Die verbleibenden kohligen Rückstände werden gepulvert, getrocknet und mit phosphorsaurem Kalk, Blut, Fleischtheilen und anderen thierischen Substanzen versetzt, welche letztere dadurch geruchlos gemacht und conservirt werden; in dieser Form bilden solche Rückstände einen ausgezeichneten Dünger.

Eine bemerkenswerthe Erscheinung ist, daß diese schwarzen, porösen, phosphorsäure- und alkalihaltigen Compositionen leicht in Gährung gerathen und zu wahren Salpeterplantagen werden, indem sich sowohl an ihrer Oberfläche als in ihrem Inneren leicht zahlreiche Krystalle von salpetersaurem Kali, salpetersaurem Kalk und salpetersaurem Ammoniak sammeln lassen.

Neues Verfahren zur maaßanalytischen Bestimmung des Jods.

Die nachstehende Methode zur quantitativen Bestimmung des Jods gründet sich auf zwei bekannte Thatsachen: nämlich einerseits auf die Löslichkeit des Jods in Benzin (Benzol) oder in Petrol; andererseits auf die Entfärbung dieser Jodlösungen durch unterschwefligsaures Natron, welches wegen seiner größeren Stabilität dem von Dupasquier und Bunsen zu diesem Zwecke empfohlenen schwefligsauren Natron, bez. der schwefligen Säure, vorzuziehen ist.

Die Ausführung der Methode ist folgende:

Zunächst bereitet man eine Normalflüssigkeit, welche im Liter Wasser etwa 40 Grm. unterschwefligsaures Natron enthält, so daß 50 Kub. Cent. (oder 100 halbe K. C.) dieser Lösung 1 Grm. Jod vollständig entfärben.

Dann nimmt man 10 K. C. der zu untersuchenden jodhaltigen Flüssigkeit, verdünnt dieselbe, wenn sie sehr concentrirt oder sehr reich an Jod ist, mit Wasser, säuert sie mit Chlorwasserstoffsäure an und setzt vorsichtig einige Tropfen Untersalpetersäure zu. Sobald gelbe Färbung eintritt, rührt man sie mit dem Benzol oder dem Petrol um, welche sich sofort rosenroth oder violett färben und mittelst eines Verdrängungsrohres von der sauren Flüssigkeit getrennt werden. Diese Operation muß so oft wiederholt werden, bis sich der zur Extraction des Jods angewendete Kohlenwasserstoff nicht mehr färbt.

Die verschiedenen Portionen des jodhaltigen Benzols werden zusammengegossen und mit destillirtem Wasser gewaschen, welches ihm alle Spuren von Chlor- und Jodverbindungen entzieht, ohne merkliche Mengen von Jod aufzunehmen. Hierauf läßt man unter beständigem Umrühren aus einer in Zehntel-Kubikcentimeter getheilten Bürette die Normallösung von unterschwefligsaurem Natron einfließen, bis sich die Jodlösung vollständig entfärbt hat. Jeder halbe Kubikcentimeter der verbrauchten Normalflüssigkeit entspricht 0,01 Grm. in der zu untersuchenden Flüssigkeit enthaltenen Jods.

Immer muß man die auf ihren Jodgehalt zu prüfenden Lösungen, welche Sulfurete, schwefligsaure oder unterschwefligsaure Salze enthalten, vorher stets vollständig entschwefeln, wozu man sie mit Schwefelsäure, Salpetersäure oder Chlorwasserstoffsäure kocht.

Zur Prüfung der im Handel vorkommenden Jodsorten auf ihre Reinheit, löst man 0,50 oder 1,0 Grm. derselben in alkoholhaltigem Wasser, und verfährt auf die im Vorstehenden angegebene Weise.

Um den Jodgehalt der trockenen oder frischen Seepflanzen zu bestimmen, zerschneidet man sie in kleine Stücke, bringt diese in eine

Porzellanschale, übergießt sie mit Alkohol, so daß sie von demselben bedeckt sind, zündet den Alkohol an und rührt die Masse mit einem Glasstabe sorgfältig um. Auf diese Weise verkohlen die Pflanzen, ohne daß ein Verlust an Jod stattfindet. Die erhaltene Kohle wird in einem Verdrängungsapparate vollständig ausgelaugt und die gewonnene Lösung auf die oben beschriebene Weise weiter behandelt.

LX.

Modification der v. Liebig'schen Darstellungsweise von Jodwasserstoffsäure und Jodkalium, und Gewinnung reiner Phosphorsäure als Nebenproduct; von Michael Pettenkofer.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, 1866, Bd. CXXXVIII S. 57.

Man bringe eine halbe Unze gewöhnlichen Phosphor in 12 Unzen auf 60—70° C. erwärmtes destillirtes Wasser, setze von 8 Unzen Jod ungefähr eine Unze unter Umrühren hinzu, gieße dann das bereits Jodwasserstoff enthaltende Wasser zum größeren Theil vom entstandenen Jodphosphor auf das noch übrige in einer Schale befindliche Jod ab, welches in dem Maaße als Jodwasserstoff vorhanden ist, gelöst wird. Diese Lösung wird nun wieder auf den Phosphor gegossen, welcher das Jod in Jodwasserstoff überführt und dadurch die Lösung entfärbt. Die Jodwasserstoffsäure kann nun wieder Jod aufnehmen; man gießt sie deßhalb wieder vom Phosphor auf das Jod und wiederholt die abwechselnden Uebergießungen so lange, bis alles Jod gelöst und mit dem Phosphor in Berührung gekommen ist. Die zuletzt rothbraune Flüssigkeit entfärbt sich nach einigem Stehen vollständig; es bleibt nur ein kleiner Rest von amorphem Phosphor. Die von letzterem abgegossene oder besser abfiltrirte Flüssigkeit, aus Wasser, Jodwasserstoffsäure, phosphoriger und etwas Phosphorsäure bestehend, bringe man in eine Retorte und destillire über freiem Feuer und Abkühlung der Vorlage bis zur Syrupsdicke ab. Das meist von etwas freiem Jod schwach gefärbte Destillat enthält bis auf einige Gran die 8 Unzen Jod als Jodwasserstoffsäure und hat gewöhnlich ein spec. Gewicht von 1,39 — 1,40. Die Flüssigkeit läßt sich in gut verschlossenen Gefäßen lange Zeit ohne Zersetzung aufbewahren und eignet sich vorzüglich zur bequemen Darstellung von Jodiden.

Zur Darstellung von Jodkalium sättigt man das nach obigem Ver-

hältniß erhaltene Destillat einfach mit doppelt-kohlensaurem Kali, nahezu 6 Unzen 2 Drachmen, oder so viel, daß dieses kaum merklich vorherrscht. Man erhält durch Abdampfen und Krystallisiren reines Jodkalium frei von jodsaurem, schwefelsaurem Kali, Chlorkalium; nur die Antheile der letzten Krystallisationen enthalten Spuren von kohlensaurem Kali. Sind dem angewandten Jod zufällig organische Substanzen beigemengt, so erhält man bei der letzten Krystallisation schwach gelblich gefärbtes Jodkalium, das durch einfaches Erhitzen, wiederholtes Auflösen in gleichen Theilen Wasser, Filtriren und Abdampfen zur Krystallisation völlig ungefärbt erhalten wird.

Der zähflüssige Retorteninhalt, aus phosphoriger Säure und wenig Phosphorsäure mit etwas zurückgehaltenem Jodwasserstoff bestehend, wird in eine Porzellanschale gegossen, mit etwas Wasser die Retorte nachgewaschen und das Gemisch mit einigen Tropfen concentrirter Untersalpetersäurehaltiger Salpetersäure versetzt, wobei der ganze Gehalt an Jodwasserstoff in sich ausscheidendes Jod und Wasser zersetzt wird. Man nimmt das ausgeschiedene Jod durch Filtriren von der noch durch Spuren von Jod gelb gefärbten Flüssigkeit, die beim Erwärmen unter Verflüchtigung des Jods rasch farblos wird. Während des Abdampfens setzt man nach und nach so viel verdünnte Salpetersäure (von 1,20 specif. Gewicht, ungefähr $1^1/_2$ Unze) hinzu bis alle phosphorige Säure in Phosphorsäure umgewandelt ist, bis also bei neuem Zusatz von Salpetersäure keine rothen Dämpfe mehr entweichen. Die etwa überschüssig zugesetzte Salpetersäure verjagt man durch Eindampfen der Phosphorsäure bis zur Syrupsdicke, wobei die entweichenden Dämpfe Lackmuspapier nicht mehr röthen dürfen. Die so erhaltene Phosphorsäure kann nun mit der nöthigen Menge destillirten Wassers auf das von den Pharmakopöen verlangte spec. Gew. verdünnt werden. Man hat auf die angewandte Menge von $^1/_2$ Unze Phosphor und 8 Unzen Jod ungefähr 5 — 6 Unzen Wasser nöthig, um verdünnte Phosphorsäure von 1,122 spec. Gew. zu erhalten, die 15 Proc. wasserfreie Säure enthält.

Die erhaltene Phosphorsäure ist frei von Arsen- und Schwefelsäure, wenn auch der angewandte Phosphor Spuren von Arsen und Schwefel enthielt. Die auf angegebene Weise erhaltene Jodwasserstoffsäure und das daraus dargestellte Jodkalium enthält keine Spur von Phosphorsäure, wie auch die Phosphorsäure keine Spur Jod enthält.

LXI.

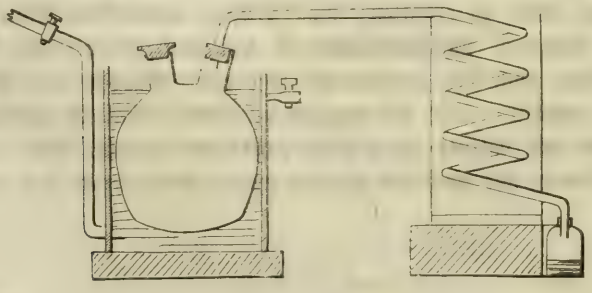
Die Darstellungsarten des Jodäthyls; von Dr. M. Reimann.

Mit Abbildungen.

Durch die allgemeine Anwendung des nach A. W. Hofmann's Methode (polytechn. Journal Bd. CLXXII S. 306) mit Jodäthyl bereiteten Anilinvioletts ist eine billige und schnelle Darstellungsweise des Jodäthyls wünschenswerth geworden. Die früheren Darstellungsarten, — nach Gay-Lussac aus Alkohol und Jodwasserstoffsäure, nach Serullas aus Jodphosphor und Alkohol, nach E. Kopp aus einer Lösung von Jod in Alkohol durch Zufügen von Phosphorstücken, nach Marchand aus einer Mischung von Jod und Alkohol durch Einhängen von Phosphorstangen, nach Soubeiran durch Einhängen eines mit Jod gefüllten Siebes in eine Flasche welche einige Phosphorstangen und Alkohol enthält, nach de Vrij durch Destillation einer Mischung von Chloräthyl und Jodkalium, nach Berthelot durch einfaches Zusammenbringen von ölbildendem Gase (C^4H^4) mit Jodwasserstoffsäure — bieten für die Gewinnung größerer Mengen des besagten Präparates beträchtliche Schwierigkeiten dar.

Am meisten angewandt, besonders für die Darstellung des zur Fabrication des Hofmann'schen Violetts nöthigen Jodäthyls, ist die Methode von J. Personne[33], obgleich man von deren Verhältnissen gewöhnlich abweicht. Derselbe bringt in eine mit Vorlage versehene Retorte 30 Grm. pulverigen amorphen Phosphors und 120 Grm. absoluten Alkohols, fügt alsdann auf zweimal in einer Zwischenzeit von einigen Minuten 100 Grm. Jod hinzu und destillirt nun so lange, bis das Uebergehende durch Wasser nicht mehr geschieden wird; das von Jod gelb gefärbte Product wird mit einigen Tropfen Kalilösung entfärbt u. mit Wasser gewaschen.

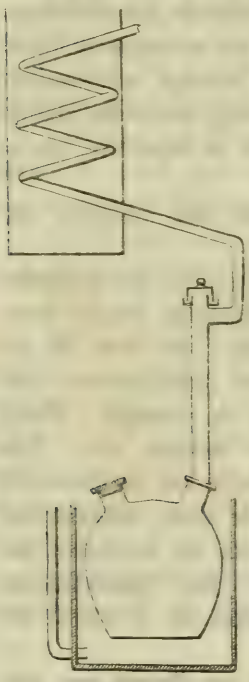
Figur 1.



33 Comptes rendus, t. LII p. 468; Journal für praktische Chemie, Bd. LXXXIII S. 379.

Man verwendet, um das Jodäthyl im Großen nach dieser Methode darzustellen, eine zweihalsige Woulf'sche Flasche, Figur 1, deren eine Oeffnung durch ein gebogenes Bleirohr mit einer bleiernen Kühlschlange in Verbindung steht. Der zweite Hals der Flasche wird durch einen leicht zu entfernenden Deckel, welcher nöthigenfalls noch gedichtet werden kann, geschlossen. Die Woulf'sche Flasche steht, in Stroh wohl verpackt, in einem passenden Holzgefäße. Man bringt nun in die Flasche eine geeignete Quantität amorphen Phosphors, gießt auf denselben 80-procentigen Alkohol, und fügt nun unter Umrühren mit einem hölzernen Stabe die entsprechende Menge Jod mit einem bleiernen Löffel hinzu. Dann schließt man den Deckel und läßt die Mischung vierundzwanzig Stunden stehen. Hernach leitet man in das hölzerne Standgefäß, in welchem die Woulf'sche Flasche sich befindet, Wasserdampf ein, der die in der Flasche enthaltene Mischung bald zum Sieden bringt. Es destillirt Jodäthyl, Alkohol und Wasser. Man unterbricht die Destillation, sodald das Uebergehende von Wasser nicht mehr getrübt wird. — Das Uebermaaß des vom eingeleiteten Dampfe herrührenden condensirten Wassers kann durch einen am oberen Theile des Holzgefäßes angebrachten Hahn abgelassen werden.

Figur 2.



Das durch Jod stark gefärbte Destillat wird mit Wasser geschüttelt, welchem man eine geringe Menge Natronlauge zufügte. Das hierbei sich unten abscheidende Jodäthyl kann ohne Weiteres zur Violettfabrication benutzt werden.

In ganz derselben Weise verfährt man zur Darstellung des jetzt häufig zu dem gleichen Zwecke angewandten Jodmethyls. Man verwendet hierbei einfach Holzgeist statt des Alkohols.

Auf eine bequeme Art läßt sich das Jodäthyl darstellen nach der von A. W. Hofmann vorgeschlagenen Methode [34] des Zusammenbringens einer durch Cohobiren gebildeten Lösung von (1000 Th.) Jod in (700 Th.) Alkohol von 0,84 spec. Gew. mit (50 Th.) gewöhnlichem Phosphor, wenn man dieselbe für die Anwendung im Großen in geeigneter Weise modificirt.

Darnach bringt man in eine kleine Woulf'sche Flasche, Fig. 2, Phosphorstücke und übergießt

34 Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXV S. 272.

dieselben mit Alkohol, welchen man mittelst Wasserdampf von außen zum Sieden erhitzt. Während der eine Hals dieser Flasche mit einem Stöpsel verschlossen ist, geht durch den durchbohrten Stöpsel des anderen Halses ein weites Bleirohr senkrecht herauf, das an seinem unteren Ende durch ein bleiernes Sieb geschlossen ist. Das obere Ende desselben ist mit einem übergreifenden Deckel von Blei geschlossen, dessen unterer Rand in einer um das Rohr sich herumziehenden, mit Glycerin oder Oel, am besten aber mit Paraffin gefüllten Rinne steht, so daß durch einfaches Einfalzen des Deckels in die Rinne ein luftdichter Verschluß gesichert ist. Unterhalb dieser Vorrichtung geht ein Bleirohr seitlich zu einer aufsteigenden Kühlschlange ab. Man schüttet von oben in das Bleirohr mit einem bleiernen Löffel das Jod ein, verschließt alsdann mit Hülfe des Oelverschlusses und bringt hernach den Alkohol in der Woulf'schen Flasche zum Sieden. Die Dämpfe desselben treten durch das bleierne Sieb in das auf demselben liegende Jod und von hier in die Kühlschlange, von wo der condensirte Alkohol wieder durch das Jod und nach Aufnahme eines Theiles desselben in die Woulf'sche Flasche zurückläuft. Läßt man daher das Sieden des Alkohols in der Flasche längere Zeit andauern, so wird schließlich alles in dem Rohre befindliche Jod als alkoholische Lösung in die Flasche eingetropft und durch den vorhandenen Phosphor bei der Siedetemperatur des Alkohols in Jodäthyl umgewandelt seyn. Man hat alsdann nur nöthig, die in der Flasche befindliche Flüssigkeit von dem Phosphor abzulassen und mit Wasser zu behandeln, um sofort reines Jodäthyl zu erhalten.

Dieses Verfahren ist offenbar das gefahrloseste und einfachste zur Bereitung des Jodäthyls.

Es steht fest, daß man zur Darstellung von Jodäthyl den Phosphor umgehen und ihn durch andere desoxydirende Agentien ersetzen kann, welche gleichzeitig im Stande sind, Jod abzutreten. So habe ich gefunden, daß man durch Aufgießen von Aether auf Jodaluminium und nachherige Destillation im Stande ist, Jodäthyl zu erzeugen. Durch Waschen mit Kalilauge erhält man diesen Körper chemisch rein. Das Jodaluminium zersetzt sich mit dem Aether in der Weise, daß der Sauerstoff des Aethers an das Aluminium geht und Thonerde bildet, während das freiwerdende Jod im status nascens sich mit dem im nämlichen Zustande befindenden Aethyl zu Jodäthyl vereinigt. Das Jodaluminium dürfte aber wohl das einzige Jodmetall seyn, welches sich so einfach mit dem Aether umsetzt.

Interessant und in manchen Fällen auch in der Praxis von sehr großem Nutzen ist die Art, wie man das Jodäthyl mit leichter Mühe

von den letzten Spuren beigemischten Wassers befreien kann. Man braucht solches noch trübe erscheinendes Jodäthyl nur mit einem Stückchen Thierblase oder auch Pergamentpapier lebhaft zu schütteln. Die Poren dieser Körper nehmen das Jodäthyl nicht auf, wohl aber nehmen sie das in demselben noch enthaltene Wasser an und halten es fest. Auf diese Weise ist eine Befreiung des Jodäthyls von den letzten Theilen Wasser auch ohne die oft sehr unbequeme und zeitraubende Anwendung von Chlorcalcium sehr leicht zu bewerkstelligen.

LXII.

Untersuchungen über die Hefe; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker.

I. Bau und chemischer Charakter der Hefenzellen.

Unter Hefe versteht man einen vegetabilischen Organismus, welcher aus einzelnen oder zusammengereihten Zellen besteht, in gährungsfähigen Flüssigkeiten, die bestimmte organische Stoffe gelöst enthalten, lebt und sich darin durch Theilung fortpflanzt.

Der gänzliche Mangel an Chlorophyll in den Hefenzellen und ihre Ernährung durch organische Substanzen hat die Botaniker bestimmt, diese vegetabilischen Organismen zu den Pilzen zu stellen.

Bis in die neueste Zeit hielt man die Hefe für einen selbstständigen, d. h. für einen, keine weiteren Entwickelungsformen darbietenden Pilz.

Durch die gründlichen Untersuchungen von Hoffmann[35], Bail[36] und Berkley ist die Frage über die Natur der Hefe in ein ganz neues Stadium getreten. Die drei genannten Forscher haben durch directe Versuche constatirt, daß die Hefe nur aus Entwickelungsformen der Schimmelpilze, und zwar bloß aus den Fortpflanzungs-Zellen (Sporen) besteht, welche sich an den Fruchtästen dieser Pilze entwickeln und die, in gährungsfähige Flüssigkeiten gebracht, sich selbstständig durch Theilung fortzupflanzen vermögen.

Durch die Untersuchungen Pasteur's und Anderer wurde endgültig constatirt, daß die chemische Action bei der Gährung mit den Lebens-

---

35 Botanische Zeitung von 1865 und 1866.

36 Flora von 1857.

vorgängen der Hefe in unmittelbarster Verbindung steht, daß die chemische Wirkung, die wir in gährenden Flüssigkeiten vor sich gehen sehen, auf jenen chemischen Vorgängen beruht, die im Gefolge des Lebensactes der Pilze stehen.

Hefe, die zu leben, d. h. sich zu organisiren aufgehört hat, ist nicht mehr im Stande den Gährungsproceß auszuführen.

Je nach dem Endproducte des zersetzten Substrates unterscheidet man Alkoholhefe, Essigsäurehefe und Milchsäurehefe.

Die vorliegende Untersuchung bezieht sich zunächst auf die Alkoholhefe (Bierhefe).

Alkoholhefe ist nach Hoffmann, Bail und Berkley ein Abkömmling der gemeinsten Schimmelpilze, deren Sporen allenthalben in der Atmosphäre vorkommen. In zuckerhaltige Flüssigkeiten gerathen, pflanzen sich die Sporen selbstständig durch eine Art Theilung fort, die man seit langer Zeit mit dem Ausdrucke „Knospung" bezeichnete. Nach Hoffmann finden sich in der Alkoholhefe vorzüglich die Sporen der Schimmelpilze: Penicillum glaucum, Ascophora Mucedo, Ascophora elegans und Periconia hyalina vor.

In neuester Zeit hat auch Hallier[37] eine bisher unbekannt gebliebene Abstammung der Hefe zur Kenntniß gebracht, die von hohem Interesse ist.

Bringt man nach Hallier Hefe auf concentrirte Nahrungsflüssigkeiten, z. B. auf saftige Früchte (angeschnittene Kirschen, Citronen 2c.), so platzen die Hefenzellen und es treten aus denselben kleine Körnchen hervor, die unter Umständen zu Hefenzellen auswachsen, oder sich zu langen fadenförmigen Pflänzchen entwickeln, welche man früher als selbstständige Organismen beschrieb und mit dem Namen Leptothrix belegte.

Leptothrix ist aber keine selbstständige Pflanze, ebensowenig wie Hefe, sondern eine Entwickelungsform der Schimmelpilze.

Im Nachfolgenden werde ich außer der Bezeichnung „Leptothrix," welche für die eben genannten fadenförmigen Gebilde gilt, auch noch die Bezeichnung „Leptothrix-Körner" gebrauchen. Hierunter versteht man seit Hallier die kleinen Körnchen, welche aus den platzenden Hefenzellen hervortreten, und entweder zu Hefe oder zu Leptothrix werden.

Die Bierhefe, Hormiscium cerevisiae (Bail), gab das Material für vorliegende Untersuchungen. Ihre Zellen haben durchschnittlich

---

[37] Botanische Zeitung von 1865 und 1866.

$^1/_{100}$ Millimet. Durchmesser und sind im normalen Zustande von rundlicher oder etwas elliptischer Form. Nur bei unregelmäßiger Gährung treten elliptische oder lange Zellen auf, in welchem Falle selten eine völlige Klärung des Bieres erfolgt.

Die Hefenzelle besteht im fertigen, ausgewachsenen Zustande aus der Zellwand, dem der Zellwand anliegenden Primordialschlauche, ferner aus einer körnig-schleimigen Substanz, dem Protoplasma, und einer wässerigen Zellflüssigkeit, die in mehr oder minder großen Tropfen (Vacuolen) im Protoplasma liegt.

Die Vacuolen erscheinen entweder ganz homogen, oder es befinden sich in denselben kleine Körnchen, welche in mehr oder minder zitternder lebhafter Bewegung begriffen sind.

Die Zellwand der ausgebildeten jungen Zelle ist structurlos. Die Erscheinung concentrischer Schichtung im Momente des Aufquellens bei Einwirkung concentrirter Chromsäure ist nur optisch, denn bei Anwendung des Polarisations-Apparates konnte ich kein positives Resultat erhalten.

Die Membran besitzt eine ziemlich große Elasticität, indem sich die Zellen unter dem Compressorium ziemlich stark platt drücken lassen, ehe ein Aufreißen der Membran erfolgt, wie sich auch noch daraus ergibt, daß die Zellen auf dem Objectträger, bei hinreichend dichter Aneinanderlagerung, einem aus sechsseitigen Zellen bestehenden Parenchym-Gewebe gleichen.

Die Zellwand besteht aus Cellulose; da sie aber mit Jod und SO^3 nicht die bekannte Blaufärbung zeigt, hat man sie mit dem Namen Pilzcellulose belegt. (De Bary.)

Der Primordialschlauch (Mohl) oder die Hautschichte (Pringsheim) liegt der Zellwand enge an. Er ist ein sehr zartes, aus Eiweißkörpern bestehendes Häutchen, welches das Protoplasma umkleidet, und aus letzterem entstand. Jod färbt dasselbe deutlich braungelb.

Das Protoplasma ist eine schleimig-körnige, aus Eiweißkörpern bestehende Substanz, welche besonders bei älteren Zellen eine (optisch) grünlichbläuliche bis hellbläuliche Färbung zeigt. Das Protoplasma jugendlicher Hefenzellen besteht aus einer sehr feinkörnigen, fast hyalinerscheinenden körnigen Masse, an welcher man erst nach Einwirkung verdünnter Säuren die körnige Beschaffenheit wahrnimmt.

Bringt man jugendliche Zellen mittelst des Compressoriums zum Platzen, so findet man das Protoplasma aus vielen rundlichen Zwischenräumen (Kammern) bestehend, die mit Flüssigkeit gefüllt sind und die Plasmakörner enthalten. Besonders deutlich ist dieß an älteren Hefen-

zellen wahrnehmbar, an welchen ebenfalls eine stete hin- und herrückende Bewegung der Plasmakörner sichtbar ist. Beim Platzen der Zellen eilen die Körner unter wimmelnder Bewegung aus ihren Kammern davon und zerstreuen sich in die Flüssigkeit.

Mit dem Altern der Zelle verschwindet successive das Protoplasma, indem es zum Aufbau der Plasmakörner verwendet wird, wobei diese nicht selten eine so beträchtliche Größe annehmen, daß zwei oder mehrere den Inhalt der Mutterzelle ausfüllen.

Die Protoplasmakörner sind sehr stark lichtbrechend; in ihrem Inneren konnte ich keine weitere Structur erkennen, wohl aber bemerkte ich, daß sie häufig kleine Knöspchen tragen und sohin wahrscheinlich schon in der Mutterzelle wieder abschnüren, wofür auch die Thatsache spricht, daß Hefenzellen mit großen Vacuolen in frischer Bierwürze ihre Vacuolen allmählich mit Körnchen füllen, so daß die Vacuolen gänzlich verschwinden.

Bei sehr starker Vergrößerung gewahrt man, daß die Protoplasmakörner meist eine längliche Gestalt haben, und zwar tritt dieß besonders deutlich beim Platzen der Zelle vor Augen.

Das Protoplasma von Zellen in frischer Bierwürze ist der Sitz kräftigster Neubildung.

Zu Reagentien und anderen Flüssigkeiten zeigte die Hefe folgendes Verhalten:

Durch längeres Verweilen der Hefe in Wasser werden die Vacuolen auffallend vergrößert, und reichen dann nicht selten ihre Grenzen bis nahe an die Wand der Zelle. Die Vergrößerung der Vacuolen steht im Zusammenhange mit einer Aufquellung der Hefenzellen. Beide Erscheinungen beruhen auf dem Proceß der Membran-Diffusion, in Folge welcher nicht nur Wasser von der Zelle aufgenommen, sondern auch Flüssigkeiten des Zellinhaltes an das umgebende Medium abgegeben werden.

Eine derartige Hefe hat, wie den Praktikern längst bekannt ist, viel von ihrer zuckerzersetzenden Eigenschaft eingebüßt. Jodlösung färbt die Zelle nur mehr schwach gelblich, Zucker und SO^3 bringen eine kaum mehr unterscheidbare, rosenrothe Färbung hervor, was wohl schließen läßt, daß die Menge der Eiweißkörperchen durch Einwirkung des Wassers bedeutend vermindert wurde.

An einigen Zellen löst sich der Primordialschlauch von der Zellwand ab, indem der Zellinhalt contrahirt wird; in anderen haben sich die Plasmakörner beträchtlich vergrößert und erscheinen nun (optisch) grünlich-bläulich gefärbt.

Hefe mit größeren und gleichzeitig farbig erscheinenden Körnern sah

ich niemals mehr zur Abschnürung kommen. An solchen Hefenzellen färben sich durch Jod nur mehr die Plasmakörner braungelb; vom schleimig-körnigen Protoplasma ist auch nichts mehr zu sehen. Chromsäure löst die Membran allmählich unter Hinterlassung einer sehr geringen Menge Plasma oder der Körner auf. Eine Contraction des Primordialschlauches ist hier seltener zu sehen; Jodlösung contrahirt hier manche Zellen.

Kalilauge färbt die in Wasser aufgeschwemmte Hefe bräunlich. Die Zellen erhalten hierbei ein hyalines Aussehen und die Körner des Plasmas treten deutlich unter Annahme einer (optisch) grünlich-gelblichen Färbung hervor.

Nach längerer Einwirkung von Kalilauge scheint eine Verflüssigung des Protoplasmas einzutreten, indem die früher in demselben gebetteten Körner nun unbehindert und oft ziemlich lebhaft sich zu bewegen beginnen.

Bei Anwendung stärkerer Lauge nehmen die Hefenzellen ein bis auf die Plasmakörner ganz gleichartiges Aussehen an. An einer so veränderten Zelle ist die Membran nicht zu sehen, tritt aber auf Zusatz von Jod alsbald wieder hervor. Dieses Reagens bewirkt nämlich an der Hefenzelle eine Contraction des sich braungelb färbenden Protoplasmas, wobei die Membran mindestens theilweise freigelegt wird.

Der plasmatische Inhalt erhält an seiner Peripherie eine gezahnte Contour, eine Gestaltänderung, die, wie ich mich überzeugt habe, hin und wieder auch die Membran ergreift. Diese Gestaltveränderung der Hefenzellen erinnert sehr an die sternförmige Verschrumpfung der Blutkörperchen, welche bekanntlich bei deren Eintrocknung auftritt.

Zusatz von SO^3 entfärbt die Zellen wieder oder macht sie in eine Unzahl kleiner Körnerchen zerfallen, die mit Körnchen von ausgeschiedenem Jod untermischt sind. Concentrirte Kalilauge löst die durch längere Zeit bei erhöhter Temperatur digerirten Zellen vollständig auf.

In einer, mit kalkhaltiger Kalilauge vermischten, in Wasser aufgeschwemmten Hefe scheiden sich eine Menge Krystalle von oxalsaurem Kalk in Quadrat-Oktaedern ab. Im Faßgeläger finden sich aber stets Krystalle von oxalsaurem Kalk, oft die Größe der Hefenzellen mehrmals übertreffend. [38]

---

38 Ich habe den oxalsauren Kalk schon vor mehreren Jahren in Ausscheidungen sowohl während der Haupt- als der Nachgährung gefunden und mich überzeugt, daß in der Gerste keiner, in dem fertigen Malze nur Spuren, im gegohrenen Biere aber stets größere Mengen von ihm auftreten und deßhalb wahrscheinlich ein Product der Gährung sind.

Chromsäure wirkt auf die Zellen sehr energisch und ist, in verschiedenen Concentrationsgraden angewendet, allen anderen Säuren vorzuziehen.

Concentrirtere Chromsäure-Lösung bewirkt augenblickliche Contraction aller Hefenzellen; dabei wird die oft sehr feinkörnige Structur des Protoplasmas jugendlicher Zellen deutlicher sichtbar. Nach einigen Minuten löst sich die Membran vom Zelleninhalte los und dieser zieht sich immer mehr zusammen. Nach einiger Zeit sieht man nur mehr kleine, regelmäßige, runde Ringe mit Vacuolen, welche später auch noch vollständig gelöst werden, während die Zellmembran nicht unbeträchtlich aufquillt, und dann rasch in Lösung übergeht.

Bei Anwendung dieses Reagens in nicht zu verdünnter Lösung ergab sich auch die sehr interessante Beobachtung, daß ganz jugendliche Hefenzellen noch keine Membran besitzen; die Membran der Mutterzelle grenzt nur bis an die Verbindungsstelle der Protoplasma-Masse der Mutter- und Tochterzelle. Deßgleichen findet an den größeren Körnern in den Hefenzellen bei Anwendung des genannten Reagens wohl Contraction der Körner, aber keine Abscheidung einer Membran statt, und erscheinen diese Körner selbst bei 3—5000facher Vergrößerung als gleichartige, stark lichtbrechende Körner ohne irgend welche Structur im Inneren.

Unter den verschiedenen Salzen bewirken besonders Chlorzink und Chloraluminium Contraction unter Freilegung des Primordialschlauches; weniger energisch wirken salpetersaures Silber, schwefelsaures Kupfer ꝛc. auf die Hefenzellen ein.

Kupferoxyd-Ammoniak bewirkt nur an manchen Zellen eine bläulichgraue Färbung.

Von indifferenten Stoffen bewirken concentrirte Zucker- und Glycerinlösungen Contraction des Primordialschlauches; weniger kräftig contrahiren concentrirte Dextrinlösung und sehr concentrirte Bierwürze. Reine Candiszucker-Lösung, selbst in sehr verdünntem Zustande (2—8procentige), contrahirt die Hefenzellen und beeinträchtigt ihre gährungsfähige Wirkung. Ebenso wie Reagentien wirken Temperatur-Erhöhungen alterirend auf die Hefenzellen ein; junge Hefe wird schon bei 27° C. granulös, während dieß bei alter Hefe erst bei 40° C. und darüber stattfindet.

Bierwürzen, über 45° C. erhitzt, hören zu gähren auf und wird auch über dieser Temperatur bei mehrtägiger Digestion keine Gährung mehr eingeleitet, während mit Hefe versetzte Würze bei 35° C. schon in einer halben Stunde lebhaft Gasblasen entwickelt.

Absoluter Alkohol contrahirte die Hefenzellen beträchtlich und

in Folge von Wasserentziehung bauchten sich die Zellen von einer Seite stark ein, so daß sie ein napfförmiges Ansehen bekamen; andere hatten die Zellwand aufgesprengt und einen Theil des Protoplasmas entlassen.

Durch Wasserentziehung werden die Zellen gänzlich getödtet, weßhalb auch Trocknen der Hefe zur Conservation nicht mit Vortheil angewendet werden kann. Bringt man künstlich getrocknete Hefe mit Wasser zusammen, so bemerkt man an den meisten Zellen ein Aufreißen derselben; nur die in größeren Klumpen eingeschlossene und also nicht vollständig ausgetrocknete Hefe ist unverändert, und es ist nur diese, welche noch Gährung einzuleiten vermag. Selbst gewöhnlicher Branntwein wirkt alterirend auf die Hefenzellen ein. Zusatz von alkoholischen Flüssigkeiten, wie Arrack, Kirschengeist ꝛc. zur Hefe beim Zeuggeben, zu vermeintlicher Kräftigung derselben, erscheint somit als nicht gerechtfertigt.

Von Tinctionen sind es besonders Carmin und Anilin, welche sich für das Studium der Hefenzellen eignen. Sehr intensiv färbt Anilin, jedoch nicht alle Zellen, sondern nur die jüngeren. Ebenso werden auch die Leptothrix-Fäden sehr intensiv gefärbt.

II. Fortpflanzung der Hefe.

Die Fortpflanzung der Hefe findet auf zweierlei Weise statt:

1) durch Knospenbildung (Knospung, Sprossung) schon vorhandener Hefenzellen;

2) durch Auswachsen von Körnchen (Leptothrix-Körner), welche aus platzenden Hefenzellen hervortreten.

Die Sprossung der Bierhefe ist, wie ich gefunden habe, an allen Orten der Zellgrenze möglich; doch ist nicht zu verkennen, daß sie am häufigsten am schmalen Ende der Zellen eintritt. Hier erfolgt sie entweder geradezu an den Endpunkten der großen Achse oder etwas seitlich.

Hat die Tochterzelle (d. i. die durch Knospung entstandene Zelle) etwa die Größe der Mutterzelle erreicht, so ist sie wieder fortpflanzungsfähig u. s. w.

Die Erscheinungen, welche während dieses Knospungs-Vorganges beobachtet werden können, sind folgende:

In einer Zelle mit ziemlich großer Vacuole verschwindet diese letztere ziemlich vollständig; an ihre Stelle tritt sodann eine feinkörnige Masse; die in der Hefenzelle ursprünglich schon vorhanden gewesenen Protoplasmakörner, sowie die Zelle selbst vergrößern sich etwas und mit dem Voranschreiten des Wachsens der Zelle vermehrt sich auch die Bewegung der Protoplasmakörner. Im Inneren der Hefe concentrirt sich nicht selten an irgend einer Stelle diese körnige compactere Masse. An einer solchen

Zelle tritt sodann alsbald Knospung ein, und zwar bildet sich die Knospe stets an jener Seite der Zelle, wo die genannte compactere Körnermasse liegt. Das Knöspchen erscheint in Form einer Ausbauchung oder eines Stecknadelköpfchens.

Von dem körnigen Protoplasma der Mutterzelle treten nun erst die feineren, später auch größeren Körnchen in die junge Zelle hinüber. Die Körnchen in der jungen Zelle bewegen sich nach allen Richtungen in selber herum, ohne jedoch nach bestimmten Richtungen zu strömen.

Wenn die jugendliche Zelle etwa die halbe Größe, oder etwas mehr, der Mutterzelle erreicht hat, trennt sich das Protoplasma an der Verbindungsstelle zwischen Mutter- und Tochterzelle, und in kurzer Zeit schnürt auch die Tochterzelle wieder ab. Die Sprossungen der jungen Zellen gehen sehr rasch vor sich, so daß man innerhalb zwei Tagen oft schon ein ganzes Haufwerk von Zellen, die noch mechanisch aneinander haften, vor sich hat.

Gegen Ende der Hauptgährung im Großen, wenn das Bier schon anfängt sich zu klären, schwimmen solche conglutinirte Hefenmassen, welche oft aus bloß einer Mutterzelle hervorgegangen sind, und häufig aus mehr als hundert Zellen bestehen, als Flockenmassen in der Flüssigkeit herum.

Die Dauer der Abschnürung einer Knospe in gährungsfähigen Flüssigkeiten liegender Hefenzellen hängt selbstverständlich von der Natur der Hefe, des Substrates und der Temperatur ab, erfolgt aber in den meisten Fällen in etwa zwei Stunden. Alte Hefenzellen, wie die des Faßgelägers brauchen hierzu die doppelte Zeit, hingegen kleine Sprossen bloß 1 — 1½ Stunde. Bedeutend rascher erfolgt die Entwickelung der Hefe bei Anwendung eines heizbaren Object-Tisches. Erwärmt man den Tisch auf 30—35° C., so ist schon nach Ablauf von einer Viertel- oder halben Stunde eine Abschnürung beendet.

In alten Hefenzellen, wie solche z. B. im Faßgeläger sich häufig finden, existirt kein Protoplasma mehr; dasselbe wurde zum Aufbau der Membran und Protoplasmakörner verbraucht. Im Inneren solcher Zellen finden sich eben nur einzelne große Leptothrix-Körner vor, die im wässerigen Zellsafte suspendirt sind.

Die zweite Art der Fortpflanzung der Hefenzellen durch Auswachsen der Leptothrix-Körner ereignet sich vorzugsweise an alten Hefenzellen, bei welchen die Zellmembran die zur Knospenbildung erforderliche Elasticität nicht mehr besitzt, und kann am besten bei Anstellung von Würze mit Faßgeläger verfolgt werden.

Die in der Würze liegenden Hefenzellen vergrößern ihr Volumen

und werden reicher an Protoplasma; die Körnchen desselben vergrößern sich, und nun erst treten sie aus der berstenden Membran aus, so daß es den Anschein gewinnt, als könnte die erstarrte Membran die neugebildete Körnermasse nicht fassen. Das Aufreißen der Membran erfolgt in verschiedener Weise, manchmal bloß durch einen kurzen, manchmal durch einen, die ganze Länge der Hefenzelle ablaufenden Riß. Das körnige Protoplasma wird oft auf der doppelten Länge des Durchmessers der Zelle als ununterbrochene Masse herausgeschleudert, wobei die Zelle fast um die Hälfte kleiner wird, und sich auch meist der Primordialschlauch von der Zellwand ablöst.

Die in die Würze austretende Körnermasse vertheilt sich in die Flüssigkeit umher, das Phänomen der Molecularbewegung zeigend; ein anderer Theil bleibt in Ruhe und wächst innerhalb 4 — 6 Tagen zu Hefenzellen aus.

Bei dieser Entwickelung von Hefe findet man aber meist viele Leptothrix-Fäden und Ketten von Leptothrix-Körnern in der Flüssigkeit.

In einer mit Faßgeläger angestellten Würze findet man nach Beendigung der Hauptgährung Hefenzellen verschiedener Abstufung bis zur normalen Größe der Mutterzelle.

Das Phänomen der freiwilligen Gährung beruht auf einem Entwickelungsproceß der Leptothrix-Formen, weßhalb ich Veranlassung nehmen will, hier einige meiner einschlägigen Beobachtungen mitzutheilen.

Die freiwillige Gährung tritt bekanntlich stets ein, wenn eine gährungsfähige Flüssigkeit unter sonst für die Gährung günstigen Verhältnissen in unmittelbarer Berührung mit der Atmosphäre steht. Wie ich finde, treten in derartigen, der Selbstgährung überlassenen Flüssigkeiten anfänglich kleine Körnchen (Leptothrix) auf, welche sich allmählich vergrößern und nun erst zu Hefe werden. Ob Leptothrix aus der Atmosphäre in die Flüssigkeit wandert, oder ob in die Flüssigkeit gerathene Hefenzellen platzen und ihres körnigen Inhaltes sich entledigen, konnte ich nicht entscheiden.

Die bei der freiwilligen Gährung auftretende Hefe kann der mikroskopischen Beobachtung sehr leicht entgehen, indem ihre Zellen nahezu dieselben Brechungsexponenten besitzen, wie die Bierwürze. Durch Einwirkung von Jod tritt jedoch diese Hefe alsogleich hervor. Genannte Hefe besteht aus länglichen Zellen und ist reichlich mit Leptothrix-Körnern und Leptothrix-Fäden untermischt.

Im atmosphärischen Staube findet man stets Sporen, am häufigsten von Penicillum glaucum und Leptothrix-Körnern; Staub, wie er sich

in Kühlhäusern findet, enthält vorzüglich Sporen von Penicillum glaucum und Mucor Mucedo, deren Mycelien, dann Hefenzellen, Leptothrix-Körner und -Fäden.

Dieser Staub ist es, der die sogenannte freiwillige Gährung einzuleiten im Stande ist.

In solchen freiwilligen Gährungen treten außer den Hefenzellen, welche fast immer eine mehr elliptische Gestalt besitzen, große Mengen Leptothrix-Fäden auf. In allen von mir untersuchten Würzen, in denen sich elliptische oder gar längliche Hefenzellen und Leptothrix-Fäden vorfanden, erfolgte eine vollständige Klärung des Bieres. An Leptothrix reiche Hefe oder lange Hefenzellen sind bei Anstellung von Gährung, wie ich mich auch durch Versuche im Großen überzeugte, immerhin zu beseitigen, da sie keine völlige Klärung des Bieres zur Folge haben.

Zum günstigen Verlaufe der Gährung ist unbedingt der Zutritt atmosphärischer Luft erforderlich; bei gehemmtem Luftzutritt jedoch scheint die Entwickelung der Leptothrix ebenfalls zu erfolgen, wie sich aus nachstehendem Versuche schließen läßt.

Gekochte, dann erkaltete Würze kam in einer verkorkten Flasche nach zwei Monaten bei mittlerer Temperatur nicht zur Gährung, wohl aber hatte eine große Entwickelung von Leptothrix-Fäden stattgefunden.

Zur Ausführung meiner vorliegenden und weiterer, später zu veröffentlichenden Untersuchungen war ich vorerst bedacht, mir die besten optischen Hülfsmittel anzuschaffen, welche gegenwärtig zu Gebote stehen, nämlich das große Mikroskop von Hartnack in Paris mit dem Immersions-System Nr. 11, und dann das große, sehr ausgezeichnete Mikroskop von Powell und Lealand in London, mit dem Systeme $^1/_{50}$, wovon bis jetzt nur sieben Exemplare gefertigt wurden, deren ganz vorzügliche Leistungsfähigkeit auf dem Continente noch wenig bekannt zu seyn scheint und worüber ich später besonders berichten werde.

Zu den Beobachtungen über das Wachsen der Hefenzellen und der Pilzsporen, welches oft wochenlange zu verfolgen nothwendig wird, habe ich mir nach mehreren Versuchen in folgender Weise einen passenden Object-Träger zusammengestellt:

Derselbe ist eine Platte von reinem weißem Glase, 78 Millimeter lang, 52 Millimet. breit und 3 Millimet. dick. In der Mitte der Breitenachse dieser Platte ist am vorderen Rande eine Vertiefung (Reservoir) von 15 Millimet. Durchmesser und $1^1/_2$ Millimet. Tiefe eingeschliffen.

In die Mitte des Object-Trägers bringt man das zu beobachtende Object, bedeckt es mit einem dünnen Deckglase von 30 Millimit. Durch-

messer, so daß ein Theil des Deckglases circa 5 Millimet. über das Reservoir hinreicht, und legt dann, indem man das Reservoir überschüssig mit Nahrungsflüssigkeit füllt, zur Beschwerung ein größeres Glas, 50 Millimet. lang, 38 Millimet. breit und 2 Millimet. dick, in dessen Mitte eine Oeffnung von 20 Millim. angebracht ist, darüber auf.

Der so vorgerichtete Object-Träger gestattet die Anwendung von Luft- sowohl als Immersions-Linsen und hat den sehr wesentlichen Vortheil daß, wenn mittelst auf einem verschiebbaren kleinen Stativ stehenden Niveau-Fläschchens von circa 50 Kub. Centim. Inhalt constantes Flüssigkeits-Niveau in dem Reservoir unterhalten wird, man Gegenstände wochenlang unter dem Mikroskop verfolgen kann.

(Die Fortsetzung folgt.)

LXIII.

Ueber die Fabrication von Alkohol und Papierzeug durch Behandlung von Holz mit Schwefelsäure; von Dr. Franz Barrentrapp.

Schon 1854 schlug Arnould vor, durch Behandlung von Holz mit Schwefelsäure dieses in Zucker überzuführen und aus der zuckerhaltigen Flüssigkeit, nachdem die Schwefelsäure durch Sättigung mit Kalk als Gyps entfernt worden, Spiritus zu gewinnen.

Holz, in Form von Sägespänen, ein Abfall, der bislang kaum eine Verwendung gefunden hat, ist billig, aber die Versuche im Großen haben doch gezeigt, daß zu viel Schwefelsäure gebraucht wird und der Proceß zu unvollständig gelingt, als daß hierauf sich eine lucrative Alkoholfabrication gründen ließe. Jetzt hört man von Genf aus, daß sich dort eine Gesellschaft gebildet habe, welche Holz zu Papierzeug verarbeiten will, indem sie dasselbe in fein zertheiltem Zustande mit Schwefelsäure behandelt, dabei eine große Menge Alkohol gewinnt und einen Stoff liefert, der dem nur auf mechanischem Wege durch Schleifen bereiteten Holzpapierstoff weit vorzuziehen seyn soll, sich auch leicht vollständig bleichen läßt. Die Idee ist jedenfalls beachtenswerth, denn durch ein theilweises Zerstören der Holzfaser kann dieselbe möglicher Weise dem Papierstoff aus getragenen Lumpen viel ähnlicher werden als der geschliffene Holzstoff, der immerhin doch nur ein recht geringes Surrogat bleibt. Es ist auch denkbar, daß einem solchen Proceß unterworfen selbst Sägespäne verwendbar würden, indem die Faserbündel sich lösten.

Es würde dadurch ein bisher fast werthloses Material zu einer werthvollen Verwendung gelangen.

Es wird Papier ausgegeben, was genügende Festigkeit besitzt, sowohl bräunliches Packpapier, als ganz weißes Druckpapier, welches lediglich aus solcher Holzfaser bereitet seyn soll, die vorher das Material zu einer beträchtlichen Menge Spiritus hergegeben habe. Das Papier greift sich und verhält sich gegen Wasser als sey es etwa ein Viertel geleimt. Es wäre möglich, daß dieß dem Stoff eigenthümlich ist. Die Inhaber des Patentes suchen mit Papierfabriken Contracte zu schließen. Ob, wenn man die Resultate genauer kennen lernt, dem Verfahren eine Zukunft zugesprochen werden kann, ist nicht vorauszusehen nach den unvollständigen Mittheilungen, die bisher bekannt wurden, aber Prüfung verdient es gewiß.

Man gewönne Spiritus, der einen Theil oder ganz die Behandlung des Holzes, resp. der Sägespäne zahlte und erlangte ein Lumpensurrogat zu billigem Preise, welches vermuthlich weit näher dem Ganzstoff aus getragenen Lumpen steht als alle versuchten Ersatzmittel. (Mittheilungen für den Gewerbeverein des Herzogthums Braunschweig, Jahrg. 1865, S. 70.)

Miscellen.

Eine neue Keilhaue.

Man hat bereits in früherer Zeit mehrfach versucht, die Keilhauen aus zwei getrennten Stücken zu construiren, von denen nur der eigentliche Angriffstheil — der Vordertheil des Blattes mit der Spitze — welcher einer häufigen Schärfung bedarf, weil er die directe Abnützung erfährt, ausgewechselt zu werden brauchte, während das Hintertheil des Blattes nebst dem Helme brauchbar bleibt. Es ist klar, daß ein Gelingen dieser Versuche insofern viele Vortheile bieten würde, als für jeden Häuer nur so viele Spitzen vorhanden seyn müßten, als jetzt Keilhauen, während er nur so vieler Blätter und Helme bedürfte, als er zur Ausführung seiner Arbeiten verschieden langer Helme benöthigt ist. Es ist klar, daß dadurch das in die Gezähe gesteckte Anlagecapital bedeutend ermäßigt und der lästige Transport der Keilhauen nach und von den Arbeitspunkten auf ein Minimum reducirt würde.

Die Hauptschwierigkeit bei Ausführung dieser Idee liegt darin, Spitze und Blatt so zu verbinden, daß die Keilhaue für die Arbeit wie ein Ganzes erscheint, also die Verbindung unverrückbar ist, während sie gleichzeitig einfach und leicht zu lösen seyn muß.

Eine derartige Construction der Hauen hat man seit einiger Zeit auf der am hiesigen Bahnhofe gelegenen Zeche Concordia versuchsweise in Anwendung gebracht, die wir in Nachstehendem kurz beschreiben wollen, da die Resultate bisher günstig ausgefallen sind, und es daher der Mühe lohnen dürfte, auch anderweit derartige Versuche anzustellen.

Diese Keilhaue ist so construirt, daß der Hintertheil des Blattes mit dem Rohre, von ungefähr 5½ Zoll Länge im Ganzen, aus Schmiedeeisen hergestellt ist, während die einzusetzende Spitze aus Gußstahl besteht. Um den Einsatztheil der Spitze genau

passend zu machen und das Schlottern zu verhüten, ist der hintere Theil desselben 1 Zoll lang, genau cylindrisch mit ½ Zoll Durchmesser rund geschmiedet und abgefeilt. Dieser Cylinder verstärkt sich vorn zu einer vierseitigen Pyramide, die am Austritt des entsprechend geformten Einsatzloches stark ⅝ Zoll Länge und ½ Zoll Breite erhält, während die Höhe des pyramidalen Theiles ebenfalls ½ Zoll beträgt. Bei ungefähr 2½ Zoll Länge vom hinteren Ende hat die Spitze ⅞ Zoll Höhe bei ⅝₈ Zoll Breite und läuft von da wie gewöhnlich in eine vierseitige Spitze allmählich aus. Die Länge des ganzen Einsatztheiles beträgt je nach dem Zwecke, zu welchem die Haue verwendet werden soll, 6 bis 7 Zoll. Das dem Einsatztheile genau conforme Loch im Blatte ist dadurch hergestellt, daß das vorn ⅝ und ⅞ Zoll breite Blattende um einen Dorn geschmiedet, der cylindrische Theil genau ausgebohrt und im vordern vierkantigen Theile genau nachgefeilt ist. Zur Befestigung der Spitze im Blatte dient eine ½ Zoll von dessen Ende den cylindrischen Theil fassende kleine Schraube an der Innenseite der Keilhaue, welche dem Helme parallel, also so steht, daß sie bei der Arbeit nicht hindern kann. Dieselbe ist, incl. des ⅜ Zoll langen und ⅜ Zoll starken Kopfes, von quadratischem Querschnitt, ⅞ Zoll lang, hat ⅜ Zoll Durchmesser und auf ihre Höhe 9 Windungen. Sie wird mittelst eines kleinen Schraubenschlüssels von circa 4 Zoll Länge angezogen. Sie hat durch festes Anpressen des Einsatztheiles an seine Windungen denselben nur vor dem Herausfallen oder Herausziehen bei Einklemmungen zu bewahren und wird bei ihrer seitlichen Lage durch die mit der Keilhaue geführten Schläge nicht alterirt. Obschon auch bei der angenommenen Lage der Schraube bei längerem Gebrauche ein Losewerden derselben nicht zu vermeiden seyn wird, so hat sich dieß doch bisher noch in keiner Weise gezeigt, während auf gedachter Zeche derartige Hacken bereits seit 5 Monaten in täglichem Gebrauche befindlich sind. Es dürften demnach weitere Versuche wohl anzuempfehlen seyn.

Für den Arbeiter ist die Einrichtung sehr bequem, da er jetzt nur 2 Keilhauen von verschiedener Helmlänge erhält, welche vor Ort bleiben, und die Spitzen in einem 7 Zoll breiten Ledertäschchen mit sich führt, während er sonst bei fester und steiniger Kohle am Anfange und Ende der Schicht eine nicht unbeträchtliche Anzahl Hauen transportiren muß.

Selbstverständlich sind jedoch die Hauen nur zum Schrämen und Kerben in der Kohle brauchbar, da bei der Arbeit im Gestein, namentlich beim Hereinreißen desselben, wo sie als Hebel angewendet werden müssen, die Construction nicht Festigkeit genug bieten würde.

Ueber die finanziellen Ergebnisse dieser Einrichtung gegen die Anwendung gewöhnlicher Hauen werden wir weitere Mittheilung machen, wenn die Erfahrungen erst von einem längeren Zeitraume gesammelt seyn werden. (Essener Zeitung.)

Ueber einen Diamant, welcher durch Erhitzen rosenroth wird.

Die HHrn. Halphen haben der französischen Akademie in der Sitzung vom 7. Mai ds. Js. einen etwa 4 Gramme wiegenden Diamanten vorgelegt, welcher eine, ihres Wissens, bisher noch nicht beobachtete Erscheinung zeigt.

Im normalen Zustande besitzt dieser Stein eine weiße, schwach in's Bräunliche ziehende Farbe. Wird er hingegen der Wirkung des Feuers ausgesetzt, so nimmt er einen sehr hübschen rosenrothen Farbenton an, den er acht bis zehn Tage lang behält, dann aber nach und nach verliert, bis er wieder seine ursprüngliche normale Farbe zeigt. Diese Veränderung läßt sich beliebig oft hervorbringen, ebenso die Wiederkehr des normalen Zustandes; mit dem der Akademie vorgelegten Diamanten war diese Probe fünfmal angestellt worden.

Die erwähnte Erscheinung zog zuerst die Aufmerksamkeit eines Beobachters auf sich, welcher an diesem Diamant zufällig die längere Einwirkung des Feuers erprobte. Fernere, seitdem mit anderen Diamanten angestellte Versuche gaben nicht das gleiche Resultat.

Die Färbungsfrage des Diamanten ist von unverkennbarer Bedeutung durch die Thatsache, daß der Stein in dem Zustande, in welchem er der Akademie vorgelegt ward, also in seinem normalen Zustande, einen Werth von ungefähr sechzigtausend Franken hat, während sein Werth im rosaroth gefärbten Zustande, falls diese Fär-

bung beständig wäre, einhundertundfünfzig bis zweimalhunderttausend Franken betragen würde.

Die HHrn. Halphen haben bereits früher einen Stein gefunden, der beim Reiben rosenroth wurde, diese Farbe aber fast sogleich wieder verlor. (Comptes rendus, t. LXII, p. 1036; Mai 1866.)

Hr. Gallardo-Bastant, welcher sich mit dem Studium der Edelsteine beschäftigt, glaubt eine Erklärung der erwähnten Erscheinung geben zu können; er sagt: „Der gelbliche Diamant ist eine Verbindung von Kohlenstoff und Fluoraluminium, und seine gelbliche Farbe verändert sich beim Erhitzen in Rosenroth; dieselbe Erscheinung beobachtet man mit dem Topas, welcher eine Verbindung von Thonerde, Kieselerde und Flußsäure ist, und dessen gelbliche Farbe bei erhöhter Temperatur in Rosenroth übergeht. Die Umänderung der gelblichen Farbe in Rosenroth wird durch die Absorption der Kohlensäure verursacht; in der That findet man bei der Analyse Spuren von diesem Gase." (Comptes rendus, t. LXII p. 1193; Mai 1866.)

Ueber Anwendung des Wismuthoxyds als Solution zur Erkennung des Traubenzuckers.

Statt, wie Rud. Böttger empfohlen hat, eine Flüssigkeit (unter anderen diabetischen Harn u. s. w.) auf einen Gehalt an Traubenzucker vermittelst basisch-salpetersauren Wismuthoxyds (des sogenannten Magisterium bismuthi) zu prüfen [39], schlagen Francqui und Van de Vyvere (im Journal de médecine de Bruxelles, 1865 p. 359) zu diesem Zwecke eine alkalische Lösung des Wismuthoxyds vor, weil sie gefunden haben, daß die Probe dadurch noch sicherer und auffälliger wird.

Das Wismuthoxyd löst sich zwar an und für sich nicht in Kalilauge auf, wohl aber bei gleichzeitiger Anwesenheit nichtflüchtiger organischer Materien, wie Dextrin, Weinsäure u. s. w. Wenn man daher eine Lösung von Wismuth in Salpetersäure mit einem großen Ueberschuß von Kali fällt, das Ganze mäßig erwärmt und Weinsäurelösung hinzutröpfelt, so löst sich der Niederschlag vollständig auf, noch ehe die alkalische Reaction wieder verschwunden ist.

Setzt man einige Tropfen dieser alkalischen Wismuthoxydlösung z. B. zu diabetischem Harn und erhitzt zum Kochen, so tritt alsbald Verdunkelung ein und das Wismuth schlägt sich metallisch als ein schwarzes krystallinisches Pulver auf die Wand des Glases nieder.

Die normalen Bestandtheile des Harns (Harnstoff, Harnsäure u. s. w.) zersetzen das Reagens nicht. Albumin bewirkt zwar darin eine schwache bräunliche Trübung (wahrscheinlich von entstandenem Schwefelwismuth), läßt sich aber, vor Anstellung der Prüfung auf Zucker, durch Erhitzen und Filtration des Harns leicht beseitigen. Schwefelwasserstoffhaltiger Harn, der sich natürlich ebenfalls durch das Reagens schwärzt, ist leicht daran zu erkennen, daß er auch damit in Berührung kommendem Bleiweiß eine schwarze Farbe ertheilt. (Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, Bd. XV S. 265.)

Silberflecke aus Kleidern zu entfernen.

Hierzu ist nach Harnecker das Quecksilberchlorid geeigneter als Cyankalium; es bleicht die braunen Flecke vollständig, ohne in der Weise der Farbe des Kleides zu schaden, wie es das Cyankalium thut. Das Princip der Sache ist das der Zauberphotographie, der Fleck läßt sich daher gerade wie diese wieder durch verschiedene Chemikalien hervorrufen. (Mittheilungen des photographischen Vereins zu Berlin, Juli 1866, S. 103.)

---

39 Polytechn. Journal Bd. CXLIV S. 368.

Ueber Oelgewinnung mit Schwefelkohlenstoff.

Der interessante neue Proceß der Oelgewinnung mittelst Schwefelkohlenstoff wird in Deutschland wohl am großartigsten in der Fabrik von C. O. Heyl in Moabit bei Berlin ausgeführt. Ueber den Betrieb dieser Fabrik enthalten die preußischen Annalen der Landwirthschaft, 1866 Nr. 14, einige Mittheilungen, denen wir Folgendes entnehmen:

In Moabit werden täglich 50 Ctr. Oel von solcher Qualität und Reinheit fabricirt, wie dieselbe zum Schmieren der Maschinen am geeignetsten ist, während die Rückstände, in der Zusammensetzung ähnlich den Rapskuchen, ein ausgezeichnetes Viehfutter abgeben. Da diese Rückstände in gemahlenem und daher mehr oder weniger fein gepulvertem Zustande hergestellt werden, so können sie zwar nur in Säcken 2c. befördert werden, bieten jedoch für die Consumtion den Vortheil, nicht (wie die Rapskuchen) erst zerkleinert werden zu müssen, sondern wegen ihrer feinen Zertheilung, gemischt mit Schlempe oder Wasser, sofort verfüttert werden zu können.

Die zu Schiffe auf der Spree anlangende Oelsaat (Raps, Rüpsen, Dotter, Senf, Leinsamen 2c.) wandert in das Magazin, von welchem eine Schraube die täglich zur Verarbeitung bestimmte Menge (circa 6 Wispel) nach dem Fabrikgebäude treibt. Hier heben Elevatoren die Oelsaat auf ein Reinigungs- und Schüttelwerk, von welchem dieselbe ganz rein in ein Quetschwerk fällt, welches sie durch verschiedene Bewegung der Quetschwalzen mehr zerreißt als zerquetscht. Die so zerkleinerte Oelsaat wird auf einem 16" im Durchmesser haltenden Hopperboy von Eisenblech durch Wärme von unten getrocknet und fällt in 8 große eiserne Bottiche (Laveurs) zu je 16 Scheffel, welche auf je zwei Zapfen drehbar sind.

Nachdem diese Bottiche mit Deckeln fest verschlossen sind, wird von einem höher stehenden Reservoir aus in dieselben Schwefelkohlenstoff gelassen, von welchem zu dem Betriebe 15,000 Pfd. täglich erforderlich sind und ein täglicher Abgang von nur 60 Pfd. oder 0,4 Proc. stattfindet.

Am unteren Ende der Bottiche läuft die sich bildende Auflösung von Oel in Schwefelkohlenstoff aus und wird an Farbe immer heller, bis endlich der Schwefelkohlenstoff ganz rein herausfließt. Dieß zeigt den Moment der erreichbaren und nahezu vollständigen Entölung der Oelsaat an, weßhalb denn auch sogleich der weitere Zufluß von Schwefelkohlenstoff abgesperrt und die extrahirte Saat durch eingelassenen Wasserdampf bis auf jede Spur von Schwefelkohlenstoff befreit wird.

Von den Bottichen werden sodann die Deckel abgenommen, damit die entölte Masse durch Umkehren der Bottiche herausgestürzt und durch Elevatoren wieder hochgehoben werden kann, wodurch sie auf 3 durch Dampf geheizte Hopperboys hintereinander gelangt, um auf denselben die Feuchtigkeit gänzlich zu verlieren, sodann aber gemahlen und so ein trockenes Futter zu werden, welches bei 5,3 Proc. Stickstoffgehalt für $2\frac{1}{10}$ Thlr. pro Ctr. verkauft wird. Das aus den eisernen Bottichen (Laveurs) ausgeflossene Gemisch von Oel und Schwefelkohlenstoff wird mit Wasserdampf gereinigt und zweimal destillirt, dann in 3 großen Kühlbassins durch Schlangen gekühlt und rectificirt, so daß derselbe Schwefelkohlenstoff, zu neuen Diensten fähig, in eben demselben Reservoir wieder anlangt, aus dem er geflossen. Das Pfd. Schwefelkohlenstoff ist im Handel zu 3—$3\frac{1}{2}$ Sgr. zu bekommen und wird von der Moabiter Fabrik, resp. einer damit zusammenhängenden anderen Fabrik, noch um etwas billiger für den eigenen Bedarf hergestellt. Das gewonnene Oel wird entfärbt als Brennöl verkauft, es kann aber auch durch einen chemischen Proceß daraus das schönste Maschinenöl dargestellt werden, welches den großen Vorzug besitzt, sehr flüssig zu seyn und zu bleiben; auch wird ein Maschinenöl fabricirt, welches erst bei sehr niedriger Temperatur zu gerinnen anfängt, sich also vorzugsweise zum Schmieren der Eisenbahnwagen-Achsen und Maschinen eignet. Vier große schmiedeeiserne Bassins à 240 Kubikfuß Inhalt dienen zur Ansammlung großer Mengen von Oel. Eine 12pferdige Dampfmaschine und 2 Kessel geben bei 2 Atmosphären Druck zu allen diesen Operationen, Transporten 2c. die Kraft und den Dampf her; es beansprucht die Fabrication von selbst 50 Ctr. Oel die Arbeitskraft von nur 6 Menschen und in den Rückständen haben die genauesten Analysen (z. B. von Birner in Regenwalde, Karsten in Kiel) nie mehr als 2 Proc. Oel und 7 Proc. Wasser gefunden, während das gewöhnliche Preßverfahren immer noch gegen 9 Proc. Oel und 15 Proc. Wasser zurückläßt.

Es ist vielfach darüber gestritten worden, ob Oelkuchen oder Rapsmehl ein vortheilhafteres Viehfutter sey. Allgemein kann diese Frage nicht definitiv beantwortet werden, da es sich in jedem Falle darum handeln wird, welchen Futterzweck man verfolgt. Hat man junges Vieh, das noch nicht ausgewachsen ist, so erscheint es, wie auch die von Stengel in Tharand ausgeführten Versuche beweisen, vortheilhaft, das Vieh mit Rapsmehl zu füttern, weil für das Wachsthum weniger Fett als ein stickstoff- und phosphorsäurereiches Futter erforderlich ist. Auch beim Milchvieh soll nach der Erfahrung von Landwirthen das Rapsmehl sehr vortheilhaft wirken. Will man dagegen älteres, ausgewachsenes Vieh mästen, so scheint ein größerer Gehalt des Futters an Fett durchaus erforderlich. Diese Verhältnisse erklären denn auch, unseres Erachtens, die scheinbaren Widersprüche, welche von verschiedenen Versuchsanstellern bei der Fütterung mit Rapsmehl und Oelkuchen sich ergeben haben. Gegenüber dem mehrfach (z. B. von Dr. Dullo, im polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 273) ausgesprochenen Bedenken, daß das Rapsmehl von schlechtbereitetem Schwefelkohlenstoff einen Rückstand von Schwefel enthalten könnte, hat eine Untersuchung des Professors Dr. Eichhorn mit einer Probe des gebrauchten Schwefelkohlenstoffes und des damit gewonnenen Heyl'schen Rapsmehles ergeben, daß, obwohl der Schwefelkohlenstoff 0,043 Schwefel aufgelöst, also im Ueberschuß enthielt, das Rapsmehl vollkommen fehlerfrei war. Der Oelgehalt betrug 2,74 Proc. Man darf mit ziemlicher Sicherheit annehmen, daß das aus diesen Rückständen gewonnene Futtermehl sich länger als Oelkuchen wird conserviren lassen, indem diese bei dem höheren Procentsatze an Wasser durch dessen Verbindung mit Oel leicht ranzig werden.

Wenn die Herren Heyl und Comp. das Rapsmehl auch zum Düngen empfehlen, so ist allerdings die Wirkung desselben, zumal wegen seines hohen Stickstoffgehaltes, nicht zu verkennen. Vom wirthschaftlichen Standpunkte aus scheint es aber vortheilhafter, das Rapsmehl zu verfüttern und den so gewonnenen stickstoffreichen Dünger auf den Acker zu bringen.

Petroleum-Gewinnung in Amerika.

Zuverlässiger Mittheilung verdankt das „Bremer Handelsblatt" die nachstehenden Angaben über den außerordentlichen, in stetigem, raschem Wachsen begriffenen Umfang der Förderung von Petroleum in Nordamerika. An rohem Petroleum wurde in den nachstehenden Jahren gewonnen:

		Barrel	Barrel
1861	in Pennsylvanien	600,000	700,000
	„ West-Virginien und Ohio .	100,000	
1862	„ Pennsylvanien	1,300,000	1,350,000
	„ West-Virginien und Ohio, wo in diesem Jahre die Förderung durch den Krieg fast ganz unterbrochen war . .	50,000	
1863	„ Pennsylvanien	1,550,000	1,600,000
	„ Westvirginien und Ohio .	50,000	
1864	„ Pennsylvanien	1,600,000	1,680,000
	„ West-Virginien und Ohio .	80,000	
1865	„ Pennsylvanien	2,100,000	2,200,000
	„ West-Virginien und Ohio .	100,000	
1866	„ Pennsylvanien	980,000	1,100,000
	1. Januar bis 30. April in West-Virginien, Ohio und Kentucky .	120,000	

Zu bemerken ist dabei, daß die Angaben für die drei ersten Jahre auf Schätzung beruhen, denen der folgenden Jahre aber sichere statistische Tabellen zu Grunde liegen. Die regelmäßige Förderung beläuft sich jetzt per Tag (mit Ausnahme der Sonntage) in Pennsylvanien auf 8000 Barrel, in West-Virginien, Ohio und Kentucky auf 1200 Barrel, was eine tägliche Durchschnittsproduction von 9200 Barrel ergibt. Davon sind etwa 500 Barrel auf schweres (lubricating) Oel in West-Virginien und Ohio zu rechnen. Man verspricht sich eine bedeutende Zunahme dieser Fördermenge von der

kürzlich abgeschafften Internal Revenue Tax von 1 Doll. per Barrel rohen Petroleums, welche in Verbindung mit den niedrigen Preisen des Petroleums mehrere Besitzer von Quellen zur Einstellung der Arbeit veranlaßt hatte. Der Berichterstatter bemerkt zugleich, daß allerdings einige früher für besonders ergiebig gehaltene Quellen viel von ihrer Ergiebigkeit verloren hätten, dieselben jedoch durch neu entdeckte Quellen schon ersetzt seyen, und unter den gegenwärtigen günstigeren Verhältnissen das Aufsuchen neuer Quellen noch zunehmen werde.

Verfahren zur Aufbewahrung des Weines.

Dem Unterzeicheten ist es nach vielfach vergeblich angestellten Versuchen gelungen, ein ebenso einfaches, wie sicheres Verfahren zur Vermeidung aller Unbequemlichkeiten und Mißstände bei Bezug von Faßweinen zu ermitteln und besteht dasselbe darin, daß der Wein bald nach Ankunft in gutgereinigte kleine (sogenannte halbe) Schwefelsäure-Ballons gefüllt wird. Ein solcher Ballon faßt circa 30 Quart, wird bis zum Ueberlaufen gefüllt und mittelst eines mit Leinwand belegten Korkspundes verschlossen. Bei dieser letzten Operation ist indessen eine Vorsichtsmaßregel unerläßlich. Beim Eindrücken des Spundes muß jeder stärkere Druck vermieden werden, da sonst ein Platzen des Ballons leicht zu befürchten ist. Ueberhaupt ist es durchaus nicht erforderlich, daß der Spund vollkommen dicht schließt. Durch Ueberbinden desselben mit Thierblase oder Pergamentpapier wird der Zweck eines dichten Verschlusses am besten erreicht.

Der auf Ballons in vorstehender Weise gefüllte Wein hält sich in jedem Kellerraume Jahre lang unverändert, bedarf keines Nachfüllens, da keine Verdunstung stattfindet und wird binnen einigen Wochen vollständig klar. Das Abziehen auf Flaschen wird vermittelst des Kautschukhebers bewerkstelligt und zwar unter Benutzung der im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 241 angegebenen Vorrichtung.

Daß vorstehendes Verfahren nur dort anzuwenden ist, wo es darauf ankommt, die für den Nicht-Sachverständigen mit mannichfachen Mißständen verbundene Behandlung von Faßwein zu vermeiden, versteht sich von selbst, da, wie bekannt, die Pflege und Behandlung des Weines auf Holzgebinden hauptsächlich die Veredelung und Verstärkung desselben in Folge der Verdunstung der Wassertheile durch die Holzporen zum Zwecke hat. Justus Fuchs. (Breslauer Gewerbeblatt, 1866, Nr. 8.)

Präparirung der Kuhmilch als Ersatz der Frauenmilch für Säuglinge.

Um die an blutbildenden Stoffen relativ reichere, an Wärme erzeugenden Stoffen relativ ärmere und zugleich entschieden kaliärmere Kuhmilch durch Erhöhung des Zucker- und Alkaligehaltes der normalen Frauenmilch gleichwerthig herzustellen, hat J. v. Liebig in den vorjährigen Annalen der Chemie und Pharmacie (daraus mitgetheilt im polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 67) eine Vorschrift zu einer neuen Suppe für Säuglinge veröffentlicht; dieselbe wird aus 10 Loth Kuhmilch, 1 Loth Weizenmehl, 1 Loth Malzmehl und 7¼ Grammen doppelt-kohlensaurem Kali bereitet.

Mit Umgehung des Malzmehls als Zuckerquelle empfiehlt Prof. V. Kletzinsky als viel bequemeres Aequivalent, in einem (Wiener) Seidel Kuhmilch 1 Loth Zucker und 10 Gran doppelt-kohlensaures Kali auflösen zu lassen.

Immerhin ist die normale Frauenmilch als die natürliche und gesundeste Nahrung des Kindes zu betrachten. (Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie; von V. Kletzinsky. Wien 1865.)

Flüssiger Leim, von Ludwig Knaffl.

Flüssigen Leim, welcher ganz vorzüglich zum Leimen aller nur denkbaren Gegenstände, selbst von Porzellan, Glas, Perlmutter, angewendet werden kann, stelle ich, da der mit Essig- und Salpetersäure erzeugte weniger tauglich ist, auf folgende Weise dar:

3 Theile Leim, in Stücke zerschnitten, werden mit 8 Theilen Wasser übergossen und einige Stunden stehen gelassen, sodann ½ Theil Salzsäure und ¾ Theile Zinkvitriol zugesetzt und durch 10—12 Stunden einer Temperatur von 65—70° R. ausgesetzt. Der Leim gelatinirt sodann nicht mehr, wird durch Absetzenlassen, wenn nöthig, weiter gereinigt und ist zu allen Zwecken vorzüglich gut verwendbar. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1866, Nr. 29.)

Stärkekleister vor dem Verderben zu schützen.

Das British Journal of Photography empfiehlt, Kleister gleich nach der Bereitung mit etwas Alkohol zu versetzen, dadurch wird er bedeutend haltbarer.

Künstliche Vogelnester.

Ueber den Nutzen, welchen insectenfressende Vögel für die Landwirthschaft besitzen, berichtete Emil Burnat vor längerer Zeit der Société industrielle in Mülhausen [40] und empfiehlt die Pflege derselben allen Landbesitzern. Hauptsächlich nisten die Raupen- und insectenfressenden Vögel in Astlöchern oder ähnlichen, in alten Bäumen vorkommenden Höhlungen. Dieß sind namentlich die Meisenarten (Parus), Spechte (Picus viridis), Klettervögel (Certhia, Sitta europaea) und hauptsächlich die Staare (Sturnus vulgaris), welche letzteren die Larven der Maikäfer in großen Mengen verzehren. Die meisten der eben genannten Vögel befreien die Bäume von den Käfern und Larven, welche sich unter der Rinde oder auf den Blättern aufhalten, und vertilgen außerdem die Eier und Raupen von Schmetterlingen, welche den Winter überdauern.

Seit zwanzig Jahren hat schon August Burnat, der Vater, auf seinem Besitze bei Vevey künstliche Nester angebracht und nie nöthig gehabt irgendwelche Raupenlese zu veranstalten, während seine Bäume und Gewächse keinen Schaden durch Raupenfraß erlitten, die Vögel überheben ihn dieser Arbeit.

Die ersten Nester waren aus Holz construirt und hatten solche Einrichtung, daß sie leicht angehängt werden konnten und den Vögeln Schutz vor eindringendem Regen gewährten; diese künstlichen Nester waren so hergerichtet, wie die auch bei uns vielfache Anwendung findenden Staarenkästen. Seit neuerer Zeit jedoch läßt der genannte Herr die Nester aus Steingut anfertigen, welches von Außen glasirt ist. Die Form derselben ist die eines Cylinders, an dessen einem Ende seitlich ein Flugloch angebracht ist. Auf der Oberfläche des Cylinders, der selbstverständlich an beiden Enden verschlossen ist und fast einer Botanisirkapsel gleicht, sind einige erhabene Knöpfe angebracht, welche das Herabgleiten der Drähte verhindern, welche an den Cylinder gelegt werden und dazu dienen, denselben an den Aesten zu befestigen. Auch ist es zu empfehlen, die künstlichen Nester an einer Latte zu befestigen, welche zwischen die Zweige gelegt wird. Nothwendig ist es das Nest so anzubringen, daß es vor den Einflüssen des Windes geschützt ist. Diese künstlichen Nester aus Steingut werden gerne von den Vögeln bewohnt, mit Ausnahme der Spechte. Man bezieht dieselben bis jetzt aus Bern von dem Steingutfabrikant Hrn. Lutz, der jedoch nicht unter hundert Stück auf einmal verkauft und sich jedes Nest mit 1 Fr. 15 Cent. bezahlen läßt. Die Länge der Nester beträgt 45 Centimeter, der Durchmesser 12 Centimeter. (Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 26.)

[40] Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Mai 1866, S. 206.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXIV.

Condensationswasser-Ableiter für größere Wassermengen, construirt von Schäffer und Budenberg in Buckau bei Magdeburg.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Dem im polytechn. Journal Bd. CLXXX S. 21 mitgetheilten Condensationswasser-Ableiter von Schäffer und Budenberg lassen wir hiermit die Beschreibung eines von diesen Fabrikanten zu gleichem Zwecke, jedoch zur Entfernung größerer Wassermengen, construirten Apparates folgen.

Derselbe besteht aus dem mit dem Deckel G geschlossenen Gehäuse A, Fig. 18, in welchem sich der Schwimmtopf E befindet; der Rohrstutzen B wird mit den Heizungsröhren oder sonstigen Apparaten verbunden, aus welchen das Condensationswasser abgeleitet werden soll; an den Rohrstutzen C schließt sich das Abflußrohr an. Letzterer Rohrstutzen ist durch das Knierohr F bis in den Schwimmtopf hinein fortgeführt; am unteren Ende desselben ist das entlastete Doppelsitz-Ventil D angebracht, dessen Ventilkegel mit der Führungsstange a verbunden ist; dieselbe ist gleichzeitig an dem Boden des Schwimmtopfes mittelst der Schraubenmuttern c befestigt, und hat am oberen Ende in der Oehse d Führung; ihr Sinken wird durch den Stift b begrenzt. Das Schutzblech i leitet das einströmende Condensationswasser über den Schwimmtopf weg nach dem äußeren Rand des Gefäßes, so daß der Schwimmtopf durch den Wasserzufluß in seiner richtigen und leichten auf- und niedergehenden Bewegung nicht gehemmt wird. Die Schraube k dient dazu, um durch Oeffnen derselben den Apparat von Zeit zu Zeit entleeren und reinigen zu können. Zum Ablassen der Luft dient die mit Handgriff versehene Schraube f; das Gewinde g dieser Schraube ist nach dem unteren, in das Gefäß hineinreichenden Ende zu, flach gefeilt und gibt daher, je weiter sie hinausgeschraubt wird, an den flachgefeilten Seiten größere Oeffnung für die Luftausströmung; bei h hat der Schraubenstift seine Dichtung. Die Luft entweicht also aus dem inneren Gefäße nach der Ausflußröhre C.

Der Apparat muß am tiefsten Punkte derjenigen Heizungsröhren u. s. w. aufgestellt werden, aus denen das Condensationswasser entfernt werden soll; das Wasser wird dann in das äußere Gefäß A fließen, den Schwimmtopf E, und somit den mittelst der Stange a mit demselben verbundenen Ventilkegel anheben und dadurch das Ventil D geschlossen halten; erst dann, wenn der Apparat sich so weit mit Wasser gefüllt hat, daß dasselbe über den Rand des inneren Schwimmtopfes E in diesen hinein sich ergießt, wird derselbe so schwer, daß er zu sinken beginnt und damit das Ventil D öffnet, durch welches nun der im Apparat befindliche Dampfdruck das Wasser hinaustreibt und durch das Knierohr F und weiter durch das Ausflußrohr C so lange entfernt, bis der Schwimmtopf E um so viel leichter geworden ist, daß er sich hebt und das Ventil wieder schließt; dasselbe Spiel erneut sich, sobald der Wasserzufluß in dem Maaße zunimmt, daß der Schwimmtopf wieder zum Sinken gebracht wird.

Da das Ventil stets unter Wasser liegen wird, so bleibt der in den Heizungsröhren ꝛc. vorhandene Dampf abgesperrt und kann nicht entweichen. S.

LXV.

E. Rolland's Apparat, um Dampf von bestimmter Spannung ausströmen lassen zu können.

Aus den Annales des mines, 6. série, t. VIII p. 461.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

In der Industrie dient der Dampf nicht allein als Bewegungskraft, sondern er wird auch als Uebertragungsmittel der Wärme bei zahlreichen und höchst verschiedenen Operationen verwendet. Oft sind in derselben Fabrik mehrere von diesen Anwendungen des Dampfes vereinigt und jede derselben kann Dampf von einer bestimmten Spannung erfordern; so können z. B. neben Bewegungsmaschinen mit 6 oder 7 Atmosphären, Heizungen mit Dampf von mittlerer oder niedriger Spannung vorkommen.

Bei so verschiedenartiger Verwendung ist es nöthig, um zugleich Gefahren und Verluste zu vermeiden, jedes Apparatensystem mit Dampf von der geeignetsten Spannung zu versehen und diese Spannung den gestellten Grenzen so nahe als möglich zu unterhalten. Das einfachste Mittel,

diesen doppelten Zweck auf praktische Weise zu erreichen, ist, im Princip, die Anwendung von unabhängigen Dampferzeugern, welche eben so zahlreich als die verschiedenen erforderlichen Spannungen des Dampfes sind; diese Lösung der gestellten Aufgabe ist jedoch, als zu kostspielig, fast immer unzulässig.

Eine praktischere und wohl bekannte Einrichtung besteht darin, vorerst den Dampf mit hohem Druck durch eine Maschine ohne Condensation gehen zu lassen und dann den ausströmenden Dampf zum Heizen zu benutzen. Dieses System kann, in gewissen besonderen Fällen angewandt, ausgezeichnete Resultate ergeben, aber im Allgemeinen hat es zahlreiche Nachtheile. Der aus der Maschine tretende Dampf eignet sich nämlich nicht zu jeder Verwendung, weil seine Spannung eine Atmosphäre nicht viel überschreiten kann. Damit ferner der ausströmende Dampf für den regelmäßigen Gang der von ihm gespeisten Apparate genügt, muß von ihm beständig eine dem Verbrauch derselben gleiche Quantität verfügbar seyn, nebst einem geringen Ueberschuß, welcher letztere jedoch nicht beträchtlich seyn darf, denn das System würde dadurch seine Vortheile verlieren, und es wäre alsdann ökonomischer, Condensationsmaschinen anzuwenden und den für die Heizungen nöthigen Dampf direct dem Kessel zu entnehmen. Der Verbrauch der Bewegungsmaschinen und der Apparate welche deren ausströmenden Dampf benutzen, ist also bei diesem System eng verbunden, und müßte sich gleich bleiben oder gleichmäßig verändern. Diese Uebereinstimmung zu bewerkstelligen, ist gewöhnlich unmöglich. Bald ist der ausströmende Dampf im großen Ueberschuß vorhanden, bald ist er in der Quantität oder Spannung ungenügend. Endlich fehlt er im Fall des Stillstehens der Maschine gänzlich, und man ist alsdann genöthigt, die Apparate welche er speisen sollte, in Unthätigkeit zu versetzen oder den direct aus dem Kessel kommenden Dampf in sie einzuführen. Die Verwendung des ausströmenden Dampfes bildet also für sich allein keine allgemeine Lösung der Aufgabe, und um vortheilhaft zu seyn, muß sie auf bestimmte specielle Fälle beschränkt bleiben.

Die Industrie bedient sich gewöhnlich eines einfacheren Mittels: die Kessel arbeiten mit dem stärksten Druck dessen man benöthigt ist, und man regelt durch Hähne den Zutritt des Dampfes in die verschiedenen Apparate. Im Princip gestattet die mehr oder weniger große Oeffnung der Hähne an jeder Stelle die gewünschte Spannung des Dampfes zu erhalten, aber in Wirklichkeit ist der Gang der Operationen selten befriedigend, weil die Ursachen einer Schwankung der Dampfspannung sehr zahlreich sind und weil, um deren Einfluß zu verhindern, von Seiten

der Arbeiter eine beständige Aufmerksamkeit erforderlich wäre. In den nur zu häufigen Fällen von Unachtsamkeit ist das Sicherheitsventil das einzige Mittel um abzuhelfen, jedoch ein sehr unvollkommenes, denn es vermag nichts gegen eine ungenügende Dampfzuströmung und es verhindert die zu beträchtlichen Dampfzuströmungen nur durch Verluste an Dampf. Seine wirkliche Anwendung ist überdieß schwierig und lästig zugleich. Um die Sicherheitsventile wirksam zu machen, muß man sie nämlich hinter den regulirenden Hähnen anbringen. Aber die Bedienung der Apparate erfordert beinahe immer daß jeder Apparat seinen besonderen Hahn hat; man würde also genöthigt seyn auf jedem Hahn ein Sicherheitsventil anzubringen. Endlich verlieren die Sicherheitsventile, wenn sie nur für die regelmäßige Dampfspannung belastet sind, während des normalen Ganges beständig Dampf; nur wenn sie stärker belastet sind, lassen sie den Dampfdruck zu einem gewissen Ueberschuß ansteigen.

Die gewöhnlich angewandten Mittel, um mehrere verschiedene Spannungen mit dem durch einen Kessel erzeugten Dampf zu erhalten, sind also nicht zufriedenstellend. Die Frage ist jedoch von Wichtigkeit, denn sie interessirt eine große Anzahl bedeutender Industriezweige, namentlich die Färbereien, die Anstalten zum Appretiren der Zeuge, zum Decatiren und Pressen der Tuche, die Zeugdruckereien, Branntweinbrennereien, die Fabriken chemischer Producte, die Seifen-, Kerzen-, Papier-, Stärkezucker-Fabriken ꝛc.

Seit mehreren Jahren hat sich Hr. E. Rolland, früher Oberingenieur bei der (französischen) Tabaksregie, die Aufgabe gestellt, eine allgemeine Lösung des Problems zu finden, und die Apparate, welche er in dieser Zeit mit Hülfe seines Unteringenieurs, Hrn. Demondesir, gefertigt hat, sind durch eine längere Erfahrung als wirksam befunden worden. Diese Apparate sind in Fig. 12 bis 16 dargestellt, deren Erklärung unten folgt. Um das Princip und die eigenthümlichen Anordnungen derselben verständlicher zu machen, lassen wir eine allgemeiner gehaltene Beschreibung vorangehen.

Wenn in einen der Schenkel eines umgekehrten und Quecksilber enthaltenden Hebers irgend eine Flüssigkeit, und besonders Dampf, eingeführt wird, so wechselt bei jeder Druckveränderung der Flüssigkeit der Quecksilberstand in den beiden Schenkeln des Hebers. Die Bewegungen des Quecksilbers können auf andere Körper übertragen werden, welche vermöge dieser Verbindung verschiedene Stellungen einnehmen werden, je nachdem die Dampfspannung steigt oder fällt. So trägt bei den alten offenen Quecksilbermanometern das Quecksilber des offenen Schenkels gewöhnlich einen Schwimmer, dessen Gang außen durch eine passende

Vorrichtung angegeben wird, die den Dampfdruck auf einer Scala abzulesen gestattet, und da man ein äußeres Anzeigen des Dampfdruckes beabsichtigt, so ist der offene Schenkel des Manometers der natürliche Platz des Schwimmers. Will man aber eine innere Wirkung hervorbringen, z. B. eine Einwirkung auf das Einströmen des Dampfes, so ist es im Gegentheil besser den geschlossenen Schenkel zu wählen, um die Bewegung hervorzubringen, indem man den Schwimmer mit Zubehör dort anbringt. Die Fortpflanzung der Bewegung gewährt hierbei im Vergleiche mit derjenigen, welche von dem Quecksilber des offenen Schenkels ausgeht, den doppelten Vortheil einer einfacheren Anordnung und der Entbehrlichkeit einer Stopfbüchse, weil der ganze Mechanismus sich im Inneren befindet. Dieses ist das Princip des Apparates, der den Gegenstand dieser Abhandlung bildet.

Der Schenkel, welcher bei dem Hebermanometer mit dem Kessel communicirt, ist in ein Reservoir von ziemlich großem Fassungsraum mit starken Seitenwänden umgewandelt. Das Rohr, welches den Dampf vom Kessel zuleitet, geht vertical in den oberen Theil des Reservoirs; es ist an seinem äußersten Ende geschlossen und hat an den Seiten, in der Richtung seiner Achse, längliche Löcher, die symmetrisch angebracht sind. Ein ebenfalls cylindrischer Schieber ist mit geringer Reibung auf dem Rohr angebracht und kann die Löcher vom vollständigen Verschluß bis zur vollständigen Oeffnung durch alle Grade verschließen. Das Quecksilberbad und der Schwimmer sind natürlich am unteren Theile des Reservoirs in einem cylindrischen Behälter angebracht. Der Schwimmer trägt den Schieber vermittelst Führungen, um denselben in richtiger Lage zu erhalten. Diese ganze Zusammenstellung schwimmt also auf dem Quecksilber und muß allen verticalen Bewegungen der Oberfläche dieser Flüssigkeit folgen. Vom Boden des Schwimmerbehälters geht eine enge Röhre in Form eines U aus, die außerhalb am anderen Ende in eine beträchtliche Erweiterung endet. Das Spiel dieses Systems ist leicht zu verstehen. Wenn der Druck in dem Reservoir anfängt unter die normale Spannung zu sinken, so regelt der Schieber dieselbe, indem er für diesen Fall die Einströmungslöcher des Dampfes vollständig öffnet und den Dampf in Menge einläßt, wodurch die Spannung steigt. Alsdann sinkt das innere Niveau des Quecksilbers und der Schwimmer; der Schieber folgt dieser Bewegung und beginnt die Oeffnungen des Dampfrohres etwas früher zu verschließen als die normale Spannung erreicht ist; bei einem Drucküberschuß endlich werden die Oeffnungen vollständig geschlossen. Wenn, im Gegentheil, der Druck abnimmt, so nehmen das

Niveau des Queckſilbers und der Schieber die entgegengeſetzte Bewegung an, und die Dampfeinſtrömung wird größer.

Die Erweiterung oder das Gefäß, welches die Heberröhre am äußeren Ende hat, iſt für die Empfindlichkeit des Apparates unerläßlich; denn wenn das äußere Niveau des Queckſilbers ſich nur in einem engen Rohre bewegt, ſo wechſelt ſein Stand in dem mit dem Reſervoir communicirenden Manometerſchenkel (wegen des verhältnißmäßig großen Querſchnittes des Queckſilbers in demſelben) ſehr wenig, und folglich bleibt auch die Bewegung des Schwimmers und Schiebers faſt Null. Dieß bringt keinen Nachtheil, ſo lange der Dampfdruck wechſelt ohne ſich zur normalen Spannung zu erheben, denn da die Oeffnungen alsdann offen bleiben müſſen, ſo wäre jede Verrückung des Schiebers mindeſtens unnütz; wenn aber der Druck ſich der Grenze nähert, welche man ihm ſtellen wollte, ſo iſt es für die Empfindlichkeit des Apparates nöthig, daß die Bewegung des Schiebers ſo ſchnell als möglich von ſtatten geht, d. h. daß die ganze Niveauveränderung des Queckſilbers im Schwimmerbehälter ſtattfindet. Dieſe Bedingung ließe ſich dadurch erfüllen, daß man auf dem Rohre, in der Höhe bei welcher das äußerſte Niveau des Queckſilbers alsdann ankommt, eine ſolche Erweiterung anbringt, daß die Flüſſigkeit ſich darin verbreiten kann ohne die Wände zu erreichen und ihre Schicht eine faſt conſtante Dicke behält. In der Praxis iſt es nicht nothwendig, dieſem äußeren Behälter ſo ausgedehnte Dimenſionen zu geben; der Apparat wird aber um ſo empfindlicher ſeyn, je größer man den äußeren Behälter und je kleiner man den ringförmigen Raum zwiſchen dem Schwimmer und ſeinem Behälter macht. Man kann jedoch hierbei nicht unter eine gewiſſe Grenze gehen, damit der Schwimmer, wenn er zufällig gegen den Behälter ſtößt, dadurch keine zu große Reibung hervorbringt.

Man wird vielleicht dieſem Apparat den Vorwurf machen, daß er eine ſehr große Menge Queckſilber erfordere. Eine einmalige Ausgabe von 100 und ſelbſt 200 Francs für dasſelbe iſt jedoch gewiß nicht zu beanſtanden; es fragt ſich nur, ob das Queckſilber, wenn es auf oben beſchriebene Art angewandt wird, ſich eben ſo gut als die anderen Metalle conſervirt. Nun zeigt aber die Erfahrung mehrerer Jahre, daß das Queckſilber ſich nicht merklich verflüchtigt, wenn es mit einer Waſſerſchicht bedeckt iſt und wenn man geeignete Vorkehrungen trifft, um ein ſtarkes Erhitzen des Queckſilbers zu vermeiden. In dieſer Hinſicht und in allen anderen Beziehungen haben die Apparate ſchon eine lange Probe ausgehalten, denn der erſte Apparat, welcher im März 1860 in der Tabakfabrik zu Dieppe probirt wurde, hat ſeit dieſer Zeit nicht aufgehört

auf eine befriedigende Weise zu arbeiten. Andere sind seit mehreren Jahren in den Fabriken zu Paris (Gros-Caillou und Reuilly) und zu Chateauroux in Gebrauch.

Um dem guten Gang des Apparates nachtheilige Reibungen zu vermeiden, ist es nöthig, daß die Achse des Rohres, auf welchem sich der Schieber hin- und herbewegt, mit der Achse des Schwimmerbehälters nahezu zusammentrifft. Endlich erfordert die Wahl des Schwimmers ein gewisses Studium, über welches wir einige Details geben wollen. Der Schwimmer trägt das Gewicht der Stange und des Schiebers, und muß außerdem eine genügende Kraft behalten, um alle zufälligen Reibungen zu überwinden. Diese Bedingungen erfordern keineswegs, daß der Schwimmer ein sehr beträchtliches Volumen habe, weil die Verdrängung eines Kubikdecimeters Quecksilber einer Kraft von ungefähr 13½ Kilogrammen entspricht. In den großen Apparaten, welche im Stande sind in der Stunde 1000 Kilogr. Dampf zu liefern, hat man dem Schwimmer ein Volumen von 4 Kubikdecimetern gegeben. Seine Gesammtkraft ist also 50 bis 55 Kilogramme; aber sein Gewicht und dasjenige der Theile, welche er trägt, absorbiren fast die Hälfte davon. Es ergibt sich hieraus, daß die verfügbaren Maximalkräfte, um das Steigen und Sinken zu bewirken, beide ungefähr 25 Kilogr. betragen. Das Sinken ist die leichteste Bewegung, weil dabei die Achse sicherer vertical erhalten wird als beim Steigen, daher Verbiegungen fast unmöglich sind. Man könnte sich deßhalb veranlaßt sehen, die Steigkraft auf Kosten der Fallkraft zu erhöhen, indem man den Schwimmer leichter macht; in dieser Hinsicht darf man jedoch nicht zu weit gehen, denn indem sich der Schimmer senkt, verzögert der Schieber den Zutritt des Dampfes, und es ist nothwendig mehr Sicherheit gegen zu starken als gegen zu schwachen Druck zu haben.

Der Schwimmer darf von dem Quecksilber nicht angegriffen werden und wird daher am besten von Gußeisen angefertigt. Da aber die Dichtigkeit des Gußeisens mehr als halb so groß wie diejenige des Quecksilbers ist, so würde bei einem voll gegossenen Schwimmer die Steigkraft geringer als die Fallkraft seyn, was das Gegentheil des gewünschten Resultates wäre. Man muß daher den Schwimmer hohl gießen; wenn er aber leer bliebe, so würde das Quecksilber fast immer hineindringen, entweder durch die Poren des Gußeisens oder durch die Adjustirungen der Stange. Um diesen Fehler zu vermeiden, füllt man den Schwimmer mit einem Kitt aus Quarzsand und schwer schmelzbarem Erdharz, wie Judenpech ein solches ist. Man muß Sand von verschiedener Korngröße wählen, um das Verhältniß des Harzes so viel als möglich zu verringern, das Gemisch heiß in's Innere des Schwimmers drücken und

dann den Deckel anbringen. Wenn diese Operation mit Sorgfalt ausgeführt wird, gibt sie eine Füllung ohne Höhlungen und Poren, welche sich bewährt hat.

Der Heber muß bis auf ungefähr 1 Meter unter dem Boden des Reservoirs hinabreichen, damit das Quecksilber nicht herausgeschleudert werden kann; denn um die fortwährenden Verluste zu vermeiden, welche die sich zu heben beginnenden Sicherheitsventile fast immer veranlassen, ist man im Allgemeinen genöthigt, dieselben über den normalen Druck zu belasten. Außerdem entsteht manchmal in der Quecksilbersäule eine Bewegung, welche schnell genug ist, um sie aus dem Gleichgewicht zu bringen.

Bei dem beschriebenen Apparate kann man mit Vortheil den Compensator benutzen, welchen Hr. E. Rolland schon bei seinem Wärmeregulator angewandt hat. Um den Zweck desselben verständlicher zu machen, wollen wir seiner Beschreibung einige Betrachtungen vorausschicken.

Wenn bei Anwendung des beschriebenen Regulators z. B. die Dampfspannung im Kessel zunimmt, so wird offenbar das Quecksilber im geschlossenen Schenkel des Hebers sinken und im offenen Schenkel steigen. Ist die Niveauveränderung genügend, damit der Gewichtsüberschuß, welcher sich daraus für den Schwimmer ergibt, den passiven Widerständen des Systems das Gleichgewicht halten kann, so wird die Bewegung auf dem Punkt seyn zu beginnen, so daß der geringste Zuwachs an Dampfdruck im Reservoir hinreicht, um sie zu veranlassen. Aber diese Bewegung wird unmittelbar der Wirkung einer verzögernden Kraft unterliegen, welche in dem Maaße wächst als der Schwimmer sich senkt, und die nichts Anderes ist als der Gewichtsverlust, welcher sich für den Schwimmer dadurch ergibt, daß derselbe mehr und mehr in das Quecksilber eintaucht. In dem Apparat, mit welchem wir uns beschäftigen, ist der Schwimmer cylindrisch; der Gewichtsverlust und folglich die verzögernde Kraft, welcher er unterworfen ist, sind daher proportional der verticalen Verschiebung des Systems. Damit die Bewegung andauern kann, ist es also nothwendig, daß die Niveauveränderung des Quecksilbers, welche durch die Druckzunahme hervorgebracht wird, nicht allein den passiven Widerständen des Systems das Gleichgewicht hält, sondern auch diesem wachsenden Gewichtsverlust, dessen Wirkung beträchtlich ist. Sein Einfluß auf die Empfindlichkeit des Apparates hängt nothwendigerweise von der relativen Veränderung des Druckes im Reservoir für eine bestimmte Bewegung des Schwimmers ab; es ist jedoch augenscheinlich, daß man, um dem Apparat die möglich größte Empfindlichkeit zu geben, eine neue Kraft

einführen muß, welche mit der Bewegung entsteht, der verzögernden Kraft entgegengesetzt ist, und wie diese proportional der verticalen Verschiebung des Schwimmers wechselt. Ist diese Kraft eingeführt, so bleibt die ganze Wirkung der Niveauveränderung des Quecksilbers zur Ueberwindung der passiven Widerstände verfügbar, und man kann entweder eine größere Empfindlichkeit erhalten, oder das Volumen des Schwimmers und die Quecksilbermenge beträchtlich verringern. Mittelst des von Hrn. E. Rolland erfundenen Compensators wurde dieser doppelte Vortheil erzielt.

Da dieser Compensator aber zu dem angegebenen Zweck bisher nicht in Thätigkeit gewesen ist, so werden wir davon nur eine kurzgefaßte Beschreibung geben, woraus das Princip desselben einleuchtet.

Im Inneren des Reservoirs bringt man einen rechtwinkelig gekrümmten Hebel an, dessen einer Arm vertical auf die Richtung der Achse des Schwimmers ist. Dieser Arm ist mit der Stange, welche den Schwimmer mit dem Schieber verbindet, durch ein gabelartiges Gelenk (wie es bei den Pumpen angewendet wird) vereinigt, welches die verticale Bewegung der Stange und zugleich die Drehung des Hebels um seinen festen Punkt gestattet. Der zweite Arm trägt ein gehörig berechnetes Gewicht. In dem Diagramm Fig. 17 ist

t, t die Stange des Schwimmers;
a der feste Punkt des gekrümmten Hebels;
b die Verbindung mit der Stange t, t;
c eine als Gegengewicht dienende Masse.

Setzen wir nun den Fall, die Stange t, t gehe vertical herunter, so dreht sich der Hebel um einen gewissen Winkel; das Gegengewicht c wird das System um den festen Punkt mit einem Moment zu drehen streben, dessen Werth proportional ist dem Sinus des Winkels, den der Hebel mit der Verticalen bildet. In Folge hiervon wird auf die Stange t, t eine verticale Wirkung ausgeübt, die demselben Sinus proportional ist, d. h. der verticalen Verschiebung der Stange, wenn der Drehungswinkel in genügend engen Grenzen bleibt. Wir führen also auf diese Weise die compensirende Kraft ein, deren wir bedurften. Es bleibt nun noch das Gewicht der Masse c, ihre Höhe über dem Drehungsmittelpunkte, die Größe der Hebelarme und der anderen Theile, sowie ihre relative Stellung zu bestimmen; alle diese Fragen sind sowohl vom theoretischen Standpunkte aus, als auch von dem der praktischen Ausführung von Hrn. E. Rolland in einer Abhandlung über Regelung

der Temperatur gelöst worden.[41] Wir haben hier nur die Nützlichkeit des Princips einleuchtend zu machen gesucht und verweisen für ein gründliches Studium des Compensators auf die erwähnte Abhandlung.

Daß dieser Compensator bisher bei den Rolland'schen Dampfspannungs-Regulatoren nicht angewendet wurde, liegt nicht in Schwierigkeiten seiner Ausführung, sondern ist darin begründet, daß der Regulator, so wie er oben beschrieben wurde, für die gewöhnlichen Fälle der Praxis schon eine genügende Empfindlichkeit hat. Während seines ununterbrochenen Ganges von mehreren Jahren in verschiedenen Fabriken betrugen nämlich die größten Schwankungen des Dampfdruckes nicht mehr als 0,15 Atmosphären; der besprochene Compensator würde dieselben auf 1 oder 2 Procent reduciren, aber eine solche Genauigkeit ist nur in speciellen Fällen nöthig.

Dieses von Hrn. E. Rolland erzielte Resultat ist offenbar eine stets genügende und vollständige Lösung des am Anfang dieser Abhandlung aufgestellten Problems.

Erklärung der Abbildungen des Dampfspannungs-Regulators.

Fig. 12 stellt den vollständigen Apparat im Aufriß dar;

Fig. 13 ist ein Grundriß und

Fig. 14 ein Verticaldurchschnitt nach A B.

In diesen drei Figuren bezeichnen die nämlichen Buchstaben dieselben Theile.

Fig. 15 und 16 zeigen in einem größeren Maaßstabe die Details des Schiebers und des Dampfeintrittes.

R,R das Reservoir von Eisenblech, in welches der Dampf vom Dampfkessel strömt;

A das Einströmungsrohr für den Dampf in das Reservoir;

B ein Stutzen und Rohr, um den Dampf in die zu speisenden Apparate zu führen;

K, ss, N der mit Quecksilber gefüllte Heber;

K der innere Quecksilberbehälter, welcher den Schwimmer enthält;

N der äußere Quecksilberbehälter, mit einer Erweiterung, um ein zufälliges Herausschleudern des Quecksilbers zu verhindern;

M ein Hahn von Schmiedeeisen, um das Quecksilber abzuziehen;

I der Schwimmer;

---

[41] E. Rolland: Mémoire sur la réglementation de la température, inséré par ordre de l'Académie dans le Recueil des Savants étrangers pour 1864.

J, J, J sind Oeffnungen in dem Rohr A, welches an seinem Ende geschlossen ist und den Dampf eintreten läßt;
G ist ein Schieber, welcher die Oeffnungen J, J, J mehr oder weniger schließt;
t ist die Hauptstange, welche den Schieber mit dem Schwimmer verbindet;
H, H sind die Führungen der Stange t;
L ist ein zwischen dem Reservoir und Schwimmerbehälter eingeschaltetes Rohr, um die Hitze vom Quecksilber abzuhalten;
C ein Sicherheitsventil;
D ein Metallmanometer;
E ein Mannloch;
F ein kleines Ventil, welches nöthigenfalls den Eintritt der Luft gestattet, um einer Eindrückung durch die atmosphärische Luft vorzubeugen, wenn im Apparat ein luftverdünnter Raum entsteht;
O ein Rohr und Hahn zum Wasserablassen.

LXVI.

Condensationsapparat für Dampf von hohem oder niedrigem Druck; von Parry zu Galveston in Texas.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1866, S. 314.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Der Genannte ließ sich am 6. September 1865 in Frankreich eine Condensationsvorrichtung patentiren, welche die Eigenthümlichkeit besitzt, daß das Rohr zum Einspritzen des Wassers, sowie die Rohre worin der Dampf zuströmt und das condensirte Wasser abfließt, auf ein einziges Gußstück befestigt sind, das zum Zweck des leichten Montirens mit einem Falz für jedes der genannten Rohre versehen ist.

Fig. 9 stellt diesen Condensationsapparat im Querdurchschnitte dar. Derselbe besteht aus einem cylindrischen Mantel A, an welchen ein Flantsch D angegossen ist, um den Apparat auf die Fundamentplatte befestigen zu können.

Das Einspritzrohr F umgibt das Dampfrohr G derart, daß durch das einspritzende Wasser die Condensation des Dampfes theilweise in dem

genannten Rohre stattfindet, bevor der Dampf in den oberen Theil des Deckels E' gelangt.

Das Rohr zum Auslassen des condensirten Wassers wird durch den ringförmigen Raum zwischen dem Mantel A und dem Einspritzrohr F gebildet; dasselbe umgibt die Rohre C und C' derart, daß das Wasser in das Rohr B' herab- und zusammenfließt, aus dem es in die Cisterne des Condensators gelangt.

Das obere Ende der mittleren Röhre G ist offen, um dem Dampf den Durchgang zu gestatten, welcher gegen den Deckel E' der Condensationskammer stößt. Das Sieb E, sowie die durchlöcherte Platte I verbreiten durch die Löcher x und y das Wasser um die Rohre G und F, wodurch jede ungleiche Ausdehnung oder Zusammenziehung compensirt wird.

Der Mantel A, die Calotte E', sowie die Brause E, die durchlöcherte Platte I und das Stück B' sollen vorzugsweise aus Bronze, die drei Rohre A, F und G aus gewalztem Kupfer hergestellt werden.

Der Apparat wirkt auf folgende Art: Sobald das Dampfrohr C' mit dem Blaserohr der Dampfmaschine und das Rohr C mit dem Rohr F der Einspritzpumpe in Verbindung gesetzt ist, wird die Maschine in Gang gebracht; der Dampf, welcher in den Cylindern gewirkt hat und das Einspritzwasser, welches durch das Sieb E geht, kommen mit einander in unmittelbare Berührung und ihre Bewegung wird durch die Calotte E' des Condensators eine gewisse Zeit lang verzögert, damit die Vermischung des kalten Wassers mit dem zu condensirenden Dampfe stattfinden kann; das Wasser fällt dann auf die durchlöcherte Platte I, durch welche es hindurchgehen muß, damit dem Dampfe die zu seiner vollständigen Condensation erforderliche Zeit gelassen wird. Das Condensations- und übrige Wasser fällt in das Abflußrohr, welches unten offen ist und bis unter die Oberfläche der Cisterne reicht, d. h. es wird 10 Meter tief geführt, um eine Wassersäule zu erlangen, welche dem Druck der atmosphärischen Luft das Gleichgewicht hält, wodurch der Condensator vollständig ausgeschöpft und alles condensirte Wasser der Maschine aus dem Abflußrohr mitgenommen wird.

LXVII.

Gill's Luftpumpe ohne schädlichen Raum.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1866, S. 315.

Mit einer Abbildung auf Tab V.

Wir entnehmen der Presse scientifique et industrielle nachfolgende Beschreibung einer von dem Professor Rob. Gill in Palermo erfundenen und in der Zeitschrift „Il Giornale di Scienze naturali ed economiche" veröffentlichten Luftpumpe.

Mit den gegenwärtig gebräuchlichen Luftpumpen ist es aus mehreren Gründen unmöglich, einen vollkommen luftleeren Raum herzustellen. Erstens arbeitet nämlich der Kolben, da er bei jedem Schube nur einen bestimmten Theil der in der Glocke enthaltenen Luft ausziehen kann, zuletzt nicht mehr in vortheilhafter Weise; wenn wir daher eine Pumpe hätten, die bei jeder Schwingung des Kolbens Luft auszöge, so würde man den Druck der Luft im Recipienten so vermindern, daß die Instrumente denselben bald nicht mehr angeben könnten. Andererseits wird die bei dem Aufsteigen des Kolbens mitgenommene Luft in dem Pumpenstiefel aufgespeichert und muß, ehe sie entweicht, das Gewicht der Ventile und den Druck der diese belastenden Atmosphäre überwinden. Hierdurch wird es unmöglich, die Verdünnung über eine gewisse Grenze hinaus fortzusetzen.

Wenn der schädliche Raum nach Belieben reducirt werden könnte, so würde die in demselben enthaltene Luft, obgleich sehr verdünnt, einen Druck erlangen, welcher das Gewicht der Ventile, so groß es seyn mag, zu heben im Stande wäre; aber der Vorgang in einem Pumpenstiefel ist ein ganz anderer: der Kolben legt sich niemals vollständig an den Boden und die Wände des Cylinders an; er füllt daher den Raum nicht aus und es bleibt somit immer eine gewisse Luftmenge zurück, welche bei dem Heben des Kolbens sich ausbreitet, in den Pumpenstiefel gelangt, und darin einen Druck unterhält, der die in der Glocke befindliche Luft zu entweichen verhindert; von nun an hört die Wirkung des Auspumpens auf.

Um diese Uebelstände möglichst zu beseitigen, hat Hr. Gill den in Fig. 7 dargestellten Apparat construirt.

Anstatt zwei Cylinder anzuwenden, benutzt er nur einen einzigen. Der Boden F des Cylinders C steht in dem Inneren des Pumpenstiefels in die Höhe; zwischen ihm und der Wandung des äußeren Cylinders

verbleibt ein kleiner Raum, in welchen der untere Theil des Kolbens bei seinem Niedergange eintritt.

In dem hervorstehenden Theile des Bodens sitzt oben das Ventil v, welches abwechselnd die Communication zwischen dem Pumpenstiefel und der Glocke schließt und öffnet; dieses Ventil ist mit einer Spindel versehen, welche in den Balancier des Kolbens eindringt und in einen kleinen Lederkolben endigt, der sich mit geringer Reibung in der Höhlung des Balanciers bewegt, so daß, wenn der Hauptkolben seinen Niedergang beginnt, das Ventil sich schließt, bei dem Aufgange desselben aber sich öffnet. Aus Gründen, die wir unten angeben werden, wurde bei s eine sehr biegsame Spiralfeder angebracht, um das Oeffnen des Ventils, bevor der Kolben einen Theil seines Weges zurückgelegt hat, zu verhindern.

Der Kolben P hat dieselbe Form wie der Boden F und sein unterer Theil tritt, wie erwähnt, in den ringförmigen zwischen den beiden Cylindern gelassenen Raum; an seinen Deckel wird die Stange A geschraubt, an die eine Lederscheibe D befestigt ist, welche Oeffnungen bedeckt, die in dem ebenen Theile des Kolbens in einem Kreise angebracht sind; wie wir schon oben gesagt haben, ist die Stange, welche den Kolben mit sich nimmt, hohl und enthält einen kleinen Kolben, welcher mit dem unteren Ventil v durch eine Spindel t verbunden ist; letztere füllt nicht genau das Loch des Balanciers aus, sondern läßt eine enge Passage zwischen dem Raum unter dem Kolben und der Höhlung in der großen Stange; die Oeffnungen y stellen eine Communication zwischen der Ober- und Unterfläche des Kolbens her.

In dem Cylinderdeckel ist das gewöhnliche Ventil x für das Entweichen der aus der Glocke gesogenen Luft angebracht.

Diese Pumpe arbeitet auf folgende Weise:

Wenn der Kolben sich unten am Ende seines Schubes befindet und der Deckel des Cylinders weggenommen ist, so gießt man Oel auf den Kolben, so daß dessen Oberfläche vollständig bedeckt wird; dann setzt man den Deckel wieder auf und der Apparat ist zum Auspumpen der Luft vorbereitet. Beim Aufsteigen des Kolbens strebt das Ventil v sich zu heben, wird aber von der Feder s niedergehalten; auf diese Weise kann das Oel nicht in die Verbindungsröhre und in die Glocke dringen; wenn man aber fortfährt, den Kolben zu heben, so wird der Oelstand entsprechend sinken, und da die Feder springt, so öffnet sich das Ventil (in Folge des kleinen Kolbens) und die Theile des Apparates befinden sich dann in der durch die Figur angezeigten Lage; da der unter dem Kolben befindliche Raum voll Oel war, so muß die Bewegung dieses Kolbens

eine vollkommene Leere hervorbringen (wenigstens in Bezug auf die Luft, denn es ist möglich, daß das Oel dünne Dämpfe erzeugt).

In diesem Zeitpunkte wird sich der Verbindungscanal zwischen dem Pumpenstiefel und der Glocke mit mehr oder weniger verdünnter Luft füllen; die Luft außerhalb des Kolbens wird gleichzeitig comprimirt werden, und, nachdem sie eine solche Spannung erlangt hat, daß sie das Ventil x heben kann, in die Atmosphäre entweichen. Wie wir oben gesagt haben, wurde eine Verbindung zwischen der Ober- und Unterfläche des Kolbens durch die Löcher y und die Durchgangsöffnung für die Spindel t hergestellt; daraus folgt, daß die Druckdifferenz einen Theil des Oeles zwingen wird, längs dieser Spindel auf das Ventil v herabzufließen und sich in dem ringförmigen Raume b anzusammeln, den es jedoch niemals ganz anfüllen kann. Da der Rand des Kolbens stets in das Oel eintaucht, so kann zwischen dem Kolben und dem Cylinder keine Luft sich ansammeln.

Wenn der Kolben niedergeht, wird das Ventil v durch seine Spindel t und das Ventil x durch sein Eigengewicht sowie durch den atmosphärischen Druck geschlossen; die zwischen dem Kolben und dem Boden des Pumpenstiefels eingeschlossene Luft wird durch die Verminderung des Raumes comprimirt, und nachdem der Kolben unten am Ende seines Schubes angekommen ist, wird dieser Raum vollständig von dem Oele eingenommen seyn; ferner wird die Oelmenge, welche während des Aufsteigens des Kolbens durchgesickert ist, gleichzeitig mit der Luft auszutreten gezwungen seyn; da der schädliche Raum Null geworden ist, so wird die Luft, welche sich in demselben befand, so verdünnt sie auch seyn mag, austreten; aus demselben Grunde wird das Aufsteigen des Kolbens eine vollkommene Leere hinterlassen, und so lange als die Luft in der Glocke die Kraft hat sich in diesen leeren Raum zu verbreiten, wird die Pumpe fortarbeiten.

Auf diesem Principe beruht die Gill'sche Pumpe. Dieselbe unterscheidet sich also von den gegenwärtig zur Verdünnung der Gase angewandten Pumpen durch mehrere wesentliche Punkte. Wegen der vollständigen Beseitigung des schädlichen Raumes, welche bisher vergebens angestrebt wurde, der Einfachheit des Mechanismus in Folge des Wegfalles des einen Pumpenstiefels und des einen Kolbens, und wegen des sehr niedrigen Preises, zu welchem sie deßhalb hergestellt werden kann, verdient sie die Beachtung der Physiker und Praktiker.

LXVIII.

Vorrichtung zum Mühlsteinschärfen; als Mittheilung patentirt für A. V. Newton in London.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1866, S. 351.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Nach dieser Erfindung (patentirt in England am 1. November 1865) wird ein Schlitten an einem verstellbaren Rahmen mit Zahnstange, Triebwerk und Mühlsteinpicke (Mühlpille oder Mühlhaue) so angebracht, daß durch Drehung einer einzigen Achse die Picke arbeitet und gleichzeitig auf der Arbeitsfläche so in willkürliche oder vorgeschriebene Bewegung gebracht werden kann, daß sie bis zu einer bestimmten Tiefe einschneidet, aber auch bis zu größerer oder geringerer Tiefe, da man die Picke auf und ab stellen kann.

Fig. 8 ist ein Querdurchschnitt dieser Maschine. A stellt die Grundplatte dar, nämlich einen rechteckigen Block mit zwei schwalbenschwanzförmigen Falzen a auf der oberen Seite desselben, welche entsprechende Klauen b, b aufnehmen, die an jedem Ende eines rechteckigen Rahmens B so befestigt sind, daß sie denselben halten, jedoch gestatten daß er leicht vor- und rückwärts auf der Platte A geschoben werden kann. Diese Bewegung des Rahmens B wird vermittelst der Schraube C hervorgebracht, welche durch eine Schraubenmutter in der Hinterseite von B geht und ihre Führung in dem Arm D hat, der auf der Grundplatte A befestigt ist.

Auf den oberen Theil des rechteckigen Rahmens B ist ein Schlitten E so befestigt, daß er in schwalbenschwanzförmigen Führungen c, d, die vorn und hinten angebracht sind, laufen kann. In dem oberen Theil dieses Rahmens ist in der Mitte der Länge nach eine Zahnstange F befestigt, welche in ein Stirnrad H greift, das sich in dem Schlitten E bewegt. Dieses Rad H wird dagegen durch ein Stirngetriebe e bewegt, welches auf der Treibwelle G befestigt ist, die ihre Lager im Schlitten E hat. Am vorderen Ende der Schlittens E ist ein anderer Schlitten I angebracht, der vertical auf- und abgleiten und seine Bewegung der Picke mittheilen kann. In dem oberen Theile des Schlittens I ist eine horizontale Nuth f angebracht, um ein Gleitstück g aufzunehmen, an dem der Gelenkbolzen h einer Kurbelscheibe J befestigt ist. Die Kurbelscheibe ist auf die Welle K, welche im oberen Theile des Schlittens

E läuft, gekeilt, und diese Welle trägt gleichzeitig das Schwungrad L und das Getriebe M. Dieses Getriebe greift in ein Stirnrad N, von dem es seine Bewegung empfängt. Letzteres ist auf der schon vorhin erwähnten Welle G befestigt. Durch diese Anordnung wird zweierlei erzielt, einmal die Seitwärtsverschiebung des Schlittens E, und dann die Auf- und Abwärtsbewegung des Schlittens I, beides durch einfache Drehung der Welle G. In dem Schlitten I ist ein passendes Stück O angebracht, an dessen unterem Ende die Picke Q befestigt ist. Der Steg O kann im Schlitten I auf- und abgleiten, und wird in seiner jedesmaligen Stellung durch die Schraube P gehalten.

Aus der vorhergehenden Beschreibung ist ersichtlich, daß die Picke arbeitet, weil sie mit dem Schlitten I verbunden ist, und daß die Tiefe des Schnittes von der höheren oder tieferen Stellung des Steges O abhängig ist. Bei Anwendung der Maschine wird die Stirnseite der Grundplatte A in Linie mit der zu hauenden Furche (Schärfe) gestellt. Durch Drehung der Welle G arbeitet die Picke, und es wird auch eine Bewegung des Schlittens E nach rechts oder links hervorgebracht, je nachdem die Welle G herumgedreht wird. Die Picke wird dann vermittelst des Rahmens B und der Schraube C vor- oder rückwärts gestellt, und arbeitet so in parallelen Linien.

LXIX.

Verfahren zur Anfertigung von Eisenbahnradreifen aus Gußstahl; von J. J. Firth in Sheffield.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1866, S. 347.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Erfindung (patentirt in England am 25. Mai 1865) besteht darin, daß man einen hohlen Gußstahlcylinder auf einer Spindel hämmert und ihn so in seiner Dicke verkleinert, und dann zwischen Werkzeugen von bestimmter Form so schmiedet, daß Erhöhungen die dem Rande des fertigen Reifens entsprechen, gebildet werden. Durch diese beiden Operationen wird das Metall bedeutend verdichtet.

Zu diesem Zweck hämmert man also den hohlen gußstählernen Cylinder auf einer Spindel und gibt so dem Metall mehr Zähigkeit. Dann bringt man den Cylinder zwischen einen Hammer und Amboß,

in welchen Furchen so gebildet sind, daß auf dem Cylinder Erhöhungen und Vertiefungen entstehen, die dem Rande der Eisenbahnwagenreifen entsprechen, wie die beigegebenen Abbildungen zeigen, von denen Fig. 10 ein Durchschnitt und Fig. 11 eine Endansicht ist. Das cylindrische Gußstahlstück wird hernach von der Spindel genommen, auf eine Drehbank gebracht und in der Mitte der Erhöhungen nach den punktirten Linien in Fig. 10 durchgestochen, so daß einzelne Ringe entstehen. Die Erhöhungen werden am besten so breit gemacht, daß aus jeder durch das Durchstechen auf der Drehbank zwei Ränder zu Bandagen entstehen; die Erhöhung kann jedoch auch so gemacht werden, daß nur ein Rand daraus gefertigt werden kann, in welchem Falle natürlich das Durchstechen auf der Drehbank an der einen Seite der Erhöhung geschehen muß. Die Spindel auf welcher das cylindrische Gußstahlstück gehämmert wird, muß genügend conisch seyn, damit das Fortrücken erleichtert wird. Ist nun der Cylinder auf der Drehbank in Ringe geschnitten oder so getheilt, daß jeder Theil zum Bilden einer Bandage passend ist, so werden dieselben auf einem gewöhnlichen Walzwerke für endlose Bandagen fertig gemacht. Durch diese verschiedenen Operationen, und besonders dadurch, daß der ganze Gußstahlcylinder erst auf einer Spindel gehämmert, dann durchschnitten und wie oben erklärt, fertig gemacht wird, fallen die Bandagen in jeder Hinsicht solider und besser aus, als einfach gegossene und gewalzte Reifen, oder als solche die zusammen in Form eines Cylinders gegossen aber nicht gehämmert oder gewalzt sind.

Anstatt den Cylinder auf seiner äußeren Oberfläche glatt zu gießen, kann man denselben gleich mit solchen Erhöhungen anfertigen, welche den Rand des Reifens zu bilden gestatten, wie es Fig. 11[a] zeigt, und hat dann nicht nöthig diese Erhöhungen aus dem glatten Cylinder heraus zu schmieden. Man kann nun den Cylinder wie vorher beschrieben auf der Drehbank gleich in Ringe theilen und dann fertig walzen, oder noch besser erst hämmern wie in Fig. 10 und 11, dann theilen und walzen.

LXX.

Untersuchungsapparat für die norwegischen Gebirgslinien; vom königl. norwegischen Telegraphendirector Nielsen.

Aus der Zeitschrift der deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, Bd. XII S. 151.

An den gebirgigen Gegenden des westlichen Theiles von Norwegen sind die Telegraphenleitungen in ungewöhnlich hohem Grade Beschädi-

gungen ausgesetzt; theils werden sie durch die niederstürzenden Lawinen verschüttet oder umgeworfen, theils durch die gewaltigen Schneemassen die Drähte zerrissen. Zur Verminderung dieser Gefahren hat man streckenweise größere Spannweiten angewendet, um die Stangen an relativ sicheren Stellen aufzustellen. An anderen besonders ausgesetzten und schwer zugänglichen Strecken hat man statt eines Drahtes eine Doppelleitung aus etwas dünnerem Drahte gezogen, mit geringem Abstande beider Drähte, wobei wegen seiner größeren Festigkeit meist Stahldraht von geringerem Durchmesser gewählt wurde. An einzelnen Orten endlich, wo den Lawinen gar nicht zu entgehen ist, wurde der Draht ganz auf den Schnee nieder gelegt. Die Aufseher für solche Strecken werden aus den intelligentesten und geschicktesten Bergbewohnern gewählt und vollbringen, durch lange Beobachtung mit den gewöhnlichen Wegen der Lawinen und den Vorzeichen ihres Falles vertraut, mit verhältnißmäßiger Sicherheit auf ihren Schneeschuhen ihre Wanderungen über die Schneefelder und schroffen Abhänge.

An einigen Hauptpunkten sind ferner Untersuchungsapparate aufgestellt, mittelst deren der Aufseher jeden Morgen Signale mit den beiden nächsten Stationen austauscht. Ein solcher Apparat enthält auf einer isolirenden Holztafel zwei gewöhnliche Galvanoskope, zwei Blitzableiter, deren am Rande sägenförmig ausgezackte Scheiben mit der Erde verbunden sind, und zwei einfache Taster, deren federnde Hebel mit den beiden Klemmschrauben in leitender Verbindung stehen, von welchen aus die beiden Leitungsdrähte von der Untersuchungsstelle nach den beiden nächsten Stationen abgehen; in ihrer Ruhelage liegen die Federn beider Taster an einer und derselben Metallschiene an, und stellen so eine leitende Verbindung zwischen den beiden Leitungsdrähten her, so daß die beiden Nachbarstationen ohne Anstand mit einander sprechen können. Die Contactkegel der beiden Taster dagegen sind jeder mit dem einen Ende der Umwickelungen eines Galvanoskops verbunden und das andere Ende der Umwickelungen mit der Erde in Verbindung gesetzt. Werden also beide Taster niedergedrückt, so sind die beiden Leitungen außer Verbindung mit einander, weil jede durch ein Galvanoskop mit der Erde in Verbindung gesetzt ist. Der Aufseher ist nun angewiesen, täglich zu einer festgesetzten Stunde beide Taster gleichzeitig niederzudrücken, und zu derselben Stunde schließen die beiden Nachbarstationen ihre Batterien für einige Zeit permanent an die Leitung. Die beiden Stationen sind dabei im Stande den Aufseher zu controliren und heben die permanente Einschaltung der Batterien an die Leitung nicht eher auf, als bis sie sich überzeugt haben, daß der Aufseher seine Beobachtungen ausgeführt

hat. Sind beide Leitungen gut, so geben beide Galvanoskope einen starken Ausschlag. Gibt aber beim wiederholten Niederdrücken beider Taster nur ein oder kein Galvanoskop einen Ausschlag, so wird ein drittes gewöhnliches mit Ausschaltungsvorrichtung versehenes Galvanoskop in die Leitung eingeschaltet und durch dieses untersucht, ob Correspondenz auf der Linie stattfindet. Ist dieß nicht der Fall und erhält der Aufseher bei wiederholtem Niederdrücken immer nur an dem einen Galvanoskop einen Ausschlag, so ist die andere Strecke beschädigt, und er setzt sich deßhalb mit der erreichbaren Station in Verbindung, welche, da sie die Beschädigung bereits kennt, auch ihr Relais in den Stromweg eingeschaltet hat und deßhalb die von dem Aufseher durch Niederdrücken seines Tasters gegebenen einfachen Signale über den Zustand der Leitung empfangen kann, denen der Aufseher zugleich sein eigenes Zeichen beifügt, damit die Station weiß, von welchem Aufseher die Meldung einlangt.

LXXI.

Linien-Umschalter für Telegraphen; von J. zur Nieden, Baumeister zu Berlin.

Aus der Zeitschrift des deutsch-österreichischen Telegraphen-Vereins, Bd. XII S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Construction der zur Combination der Telegraphenapparate mit den Leitungen, sowie auch der Leitungen unter einander dienenden Linien-Umschalter ist seit der Entstehung der Telegraphie im Wesentlichen dieselbe geblieben. Einige versuchte Aenderungen fanden keinen Eingang, weil sie theils die Herstellung der Umschalter schwieriger machten, theils durch von den Schienen losgelöste Metalltheilchen Nebenschließungen veranlaßten.

Ein Hauptmangel dieser Umschalter liegt in der Isolation der Befestigungsschrauben, welche sich der unmittelbaren Beobachtung durch das Auge vollkommen entzieht und die Entdeckung entstandener Fehler erschwert. Ein zweiter Uebelstand liegt in den geringen Zwischenräumen, welche zwischen je zwei Stäben bestehen, weßhalb leicht durch feuchten Staub, Bleistiftspitzen 2c. Nebenschließungen eintreten können, und nur durch Abschrauben der oberen Schiene sich beseitigen lassen. Endlich haben diese Umschalter wegen der großen Metallmasse ein bedeutendes Gewicht; es wiegt nämlich ein Umschalter für 30 und 50 Schienen $3^1/_2$ Ctr.

Der Verfasser hat sich nun seit längerer Zeit für die Construction neuer Umschalter die Aufgabe gestellt:

1) die Metallmasse ist zu verringern und somit das Gewicht der Apparate auf ein Minimum zu bringen;
2) die isolirende Masse ist zu vergrößern und somit die Gefahr der Nebenschließungen möglichst zu beseitigen;
3) den Verbindungsstücken ist eine solche Form zu geben, daß die Bohrungen vermieden werden und somit der Preis der Apparate möglichst ermäßigt wird.

So entstand nach vielen mißglückten Versuchen der hier zu beschreibende Umschalter. Derselbe besteht aus zwei Lagen sich kreuzender Holzschienen, welche mit ihren Enden auf einem Holzrahmen befestigt und außerdem, wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, an den Kreuzungspunkten unter sich durch Nieten vielfach verbunden sind, so daß dadurch ein festes, nur aus isolirenden Theilen bestehendes Gitter gebildet wird. In den Gitterstäben sind Bohrungen angebracht und durch letztere blanke Kupferdrähte gezogen, welche mit ihren Enden an Klemmen befestigt werden, so daß durch diese eine Verbindung mit den Leitungen und den Apparaten leicht hergestellt werden kann. Die Verbindung zweier Drähte wird durch Spiralfederklemmen hergestellt; letztere bestehen (Fig. 6) aus einem an beiden Seiten mit einem Haken versehenen Metallstück a, a, welches von seinem unteren Ende aus auf mehr denn die Hälfte seiner Länge aufgeschlitzt ist. In diesem Schlitz bewegt sich ein Kloben b theilweise in dem Schlitz, theilweise mittelst des lose durch den oberen Haken gehenden Stiftes c geführt und durch eine Spiralfeder nach unten gedrückt. In Fig. 6^{a} ist die Spiralfederklemme so gezeichnet, als ob dieselbe im Umschalter sich befindet; ebenso sind die beiden verbundenen Drähte eingezeichnet. Wird die Klemme aus dem Umschalter herausgenommen, so dehnt sich die Spiralfeder aus und der Kloben sinkt so weit herunter, daß sich der Kopf des Führungsstiftes c auf den oberen Haken legt. Die Herstellung der Verbindung geschieht in folgender Weise: Die Klemme wird mit dem Einschnitt über den oberen Draht geschoben und die Spiralfeder so weit zusammengedrückt, daß mit dem unteren Haken der kreuzende Draht erfaßt werden kann. Ist dieß geschehen, so drückt, wenn man die Klemme loslöst, die Spiralfeder den Kloben gegen den oberen, den Haken gegen den unteren Draht und bildet so die Verbindung. Aus dem Gesagten geht hervor, daß die Spiralfeder der einzige Theil des Apparates ist, welcher durch den Gebrauch leiden kann. Es ist aber die Tüchtigkeit der Spiralfeder nicht allein leicht zu controliren, sondern es zwingt auch die Construction der Klemme den Beamten, bei jeder Aenderung der

Verbindung diese Controle auszuüben. Eine schadhafte Spiralfeder kann aber leicht durch eine neue ersetzt werden, indem man nämlich den Führungsstift c aus dem Kloben heraus schraubt und alsdann eine Auswechselung der Feder vornimmt.

Der Apparat hat auch noch auf gleiche Weise, wie andere Schienenumschalter, eine Vorrichtung zum Ausschalten, wie sie für Uebertragungsstationen erforderlich ist, erhalten, welche in Folgendem beschrieben werden soll: An den oberen Klemmen sind die Leitungen, rechts und links Uebertragungen und Reserven, und unten die Apparate angebracht. Die erwähnte Einrichtung ist aus Fig. 3, welche eine der unteren Ecken darstellt, sowie aus Fig. 4 zu ersehen. Die oberen Drähte enden nämlich in der letzten Holzschiene d, d; zwischen dieser und der vorletzten Schiene, und zwar in derselben Ebene mit den unteren Drähten, befinden sich kleine Querstücke e mit Verbindungsstücken f, f, welche nach den Klemmen führen. Wird zwischen dem oberen Draht und dem Querstück eine Federklemme in der oben beschriebenen Weise eingefügt, so ist die betreffende Leitung mit dem zugehörigen Apparat verbunden; diese Verbindung ist mithin die normale. Soll die Leitung auf Uebertragung verbunden werden, so ist die normale Verbindung zu lösen und die Klemme nach dem betreffenden Punkt des Umschalters zu versetzen.

Fassen wir nun zum Schluß die Hauptvortheile dieser Umschalter zusammen, so bestehen dieselben erstens darin, daß die Zwischenräume zwischen je zwei Drähten sehr groß sind und somit Nebenschließungen und Störungen nicht vorkommen können, selbst wenn der Apparat durch Temperaturwechsel die größten Veränderungen erlitte, und daß zweitens die Preisdifferenz eine sehr bedeutende ist. Ein gewöhnlicher Apparat von 24 und 24 Leitungen mit Ausschaltungen kostet circa 150 Thlr.; der hier beschriebene, obwohl aus freier Hand vergeben, kostet nur 53 Thlr., und wird sich dieser Preis, wenn mehrere Apparate zugleich in Submission gegeben werden, jedenfalls nicht unbedeutend verringern. Bei größeren Apparaten gestaltet sich dieses Verhältniß noch günstiger; so z. B. würde nach der Construction des Verf. der für 48 und 96 Leitungen eingerichtete Linienumschalter der Berliner Centralstation, welcher 1560 Thlr. gekostet hat, für circa 325 Thlr. sich herstellen lassen. Bei kleineren Apparaten schwindet diese Differenz mehr und mehr, so daß bei 10 und 10 Leitungen die Preise ungefähr gleich seyn werden, wobei jedoch nicht außer Acht zu lassen ist, daß die bessere Isolirung auch hier für die Anwendung dieser Apparate spricht.

LXXII.

Ueber die thermoelektrische Kraft verschiedener Combinationen und über thermoelektrische Ketten; von E. Becquerel.

Im Auszuge aus den Comptes rendus, t. LXII p. 966; April 1866.

In der vorliegenden Abhandlung stellt der Verfasser zuerst die Resultate der Versuche zusammen, welche er bei Anwendung von Halb-Schwefelkupfer zur Construction von thermoelektrischen Elementen schon im vorigen Jahre (Comptes rendus, t. LX p. 313; t. LXI p. 146) begonnen und nunmehr bis zu einer gewissen Grenze zur Vollendung gebracht hat. Aus den vorjährigen Arbeiten von E. Becquerel müssen wir hervorheben, daß er das als Mineral unter dem Namen Kupferglanz vorkommende Halb-Schwefelkupfer (in reinem Zustande als eigentliches Kupfersubsulfuret $= Cu^2S$ bekannt) nicht in der gebräuchlichen Weise, sondern dadurch herstellt, daß er starke, bis zum Dunkelrothglühen erhitzte Kupferlamellen von 20 Centimeter Höhe, 7 bis 8 Centim. Länge und 1 Centim. Dicke in Schwefeldampf taucht und einige Zeit das Kupfer den Dämpfen ausgesetzt läßt; es werden zu diesem Zwecke 100 — 200 Gramme Schwefel in ein Thongefäß versetzt, das vorher bis zum Dunkelrothglühen erhitzt worden ist; das hierdurch erhaltene Halb-Schwefelkupfer wird in Wasser abgekühlt, von dem anhängenden Schwefel gereinigt und schließlich in eine Form gegossen, um Platten oder Stäbe daraus anzufertigen. Der Schmelzpunkt dieses Kupfersubsulfurets soll nach Angabe des Verfassers zwischen 1030 und 1040° Celsius liegen.

Bei seinen Untersuchungen hat sich gezeigt, daß das so erhaltene Halb-Schwefelkupfer von genau (?) derselben Zusammensetzung nicht immer dieselbe Stelle der thermoelektrischen Reihe einnimmt, und daß überhaupt in dieser Beziehung nicht unbeträchtliche Verschiedenheiten bei verschiedenen Stäben auftreten können, wie man solche von den Metallen und ihren Legirungen, wenn diese in verschiedener Weise gehämmert, ausgeglüht oder angelassen werden, schon kennt. Seine Versuche haben ihn darauf geführt, daß wenn bei der Schmelzung des gewonnenen Schwefelkupfers die Temperatur von 1040° C. nicht überschritten wird und die erhaltenen Stäbe oder Platten in der Art abgekühlt werden, daß sie durch mehrere Stunden im Zustande des Dunkelrothglühens erhalten bleiben, dieselben in Bezug auf ihr thermoelektrisches Verhalten ganz gleichartig gemacht werden können.

Bei der Herstellung seiner thermoelektrischen Elemente aus dem genannten Schwefelkupfer benutzt E. Becquerel Neusilber als negatives Metall und löthet zu dem Ende, um je zwei Stäbe von Schwefelkupfer zu verbinden, an den Stellen, welche beim Gebrauche der höheren Temperatur ausgesetzt werden, Platten von Neusilber, die vorher mit Schrauben (aus Neusilber?) daran befestigt werden, direct mittelst einer Gasflamme an; die abgewendeten Stellen werden durch Anlöthen von Neusilberdrähten in bekannter Weise unter sich verbunden.

Eine Reihe von Versuchsresultaten mit solchen thermoelektrischen Paaren, bei welchen das Kupfersubsulfuret das positive, Neusilber das negative Element bildet und wobei zur Messung der elektromotorischen Kraft die eines Kupferzinkelementes zu Grunde gelegt und diese gleich 100 gesetzt wurde, theilen wir in der nachstehenden Tabelle mit:

Temperatur-Differenz = T der Löthstellen eines jeden Paares.	I. Maximal-Wirkung der thermoelektr. Kette.			II. Durchschnittliche Wirkung der thermoel. Kette.			Verhältniß der Effecte der Paare I und II.
	Elektromotorische Kraft = E in Procenten der elektromot. Kraft eines Kupfer-Zink-Paares.	Anzahl der thermoelektr. Elemente einer Säule, deren elektromot. Kraft gleich der eines Kupfer-Zink-Paares ist.	$\frac{E}{T}$	Elektromotorische Kraft = E in Procenten der elektromot. Kraft eines Kupfer-Zink-Paares.	Anzahl der Elemente einer thermoelektr. Säule, deren elektromot. Kraft gleich der eines Kupfer-Zink-Paares ist.	$\frac{E}{T}$	
100° C.	3,40	29,4	0,034	1,50	66,6	0,015	2,27
200	5,98	16,7	0,030	3,17	31,5	0,016	1,72
300	8,70	11,5	0,029	6,03	16,6	0,020	1,44
400	12,63	7,9	0,031	11,15	9,0	0,028	1,14
460	17,82	5,6	0,038	16,75	5,9	0,036	1,05
500	21,75	4,6	0,044	—	—	—	—
800	38,06	2,6	0,048	—	—	—	—

Die vorstehenden Resultate scheinen für die Anwendbarkeit der von Becquerel vorgeschlagenen thermoelektrischen Kette günstige Aussichten zu liefern; derselbe bemerkt, daß, obgleich mit der Temperaturdifferenz der Löthstellen die elektromotorische Kraft in bedeutendem Maaße wächst, es dennoch rathsam sey, in der Praxis keine höheren Temperaturdifferenzen als 350 — 400° C. zu benutzen, da bei höheren Temperaturen eine chemische Aenderung des Schwefelkupfers nach und nach zu befürchten

sey. Es würden dann jedenfalls 10 — 15 der genannten Elemente ausreichen, um eine thermoelektrische Säule zu erhalten, deren elektromotorische Kraft derjenigen einer hydroelektrischen Kette von Kupfer-Zink äquivalent ist.

Eine absolute Vergleichung der von Becquerel bei seinen im Vorstehenden erwähnten Untersuchungen erhaltenen Resultate mit denen, welche in den letzten zwei Jahren von Bunsen, Marcus und Stefan bei ihren Thermoketten erhalten wurden, ist aus mehreren Gründen bis jetzt nicht statthaft. Vor Allem ist es nämlich noch nicht als ausgemacht anzusehen, daß die von Becquerel mittelst seines Pyrometers (das in einem thermoelektrischen Elemente aus Platin und Palladium besteht) [42] ausgeführten Temperaturmessungen [43] vollkommen richtig sind; vorläufig müssen also die in der obigen Tabelle angegebenen Temperaturen als noch nicht genau genug bestimmte angesehen werden. Ein anderer Grund für die vorstehende Behauptung liegt darin, daß das von Becquerel bei seinen Messungen zu Grunde gelegte hydroelektrische Element nicht die elektromotorische Kraft der bekannten Daniell'schen Kette hat, denn er vergleicht auf indirectem Wege seine thermoelektrischen Elemente mit einer Kupferzinkkette, bei welcher das Kupfer zwar mit einer Lösung von Kupfervitriol, das im amalgamirten Zustande benutzte Zink aber durch eine Lösung von Zinkvitriol angeregt wurde. Ob die dabei eingeschlagene Messungsmethode, bei welcher er zur directen Messung ein thermoelektrisches Wismuth-Kupfer-Element benutzte und dieses sodann mit der hydroelektrischen Kette verglich, nicht ebenfalls auf Unsicherheiten führen konnte, müssen wir hier unentschieden lassen; aber daß das sog. Argentan oder Neusilber in verschiedenen Legirungen im Handel vorkommt und jede solche Legirung eine andere Stelle in der thermoelektrischen Reihe einnehmen kann, dürfte hier besonders hervorgehoben werden, da wir an keiner Stelle seiner vorliegenden, sowie seiner vorjährigen Abhandlungen — die wir gleichfalls in diesem Aufsatze berücksichtigten — eine Andeutung über die Zusammensetzung des Neusilbers finden, welches Becquerel bei seinen thermoelektrischen Elementen verwendet hat.

In dem zweiten Theile seiner Abhandlung theilt E. Becquerel im Auszuge die Resultate der thermoelektrischen Untersuchungen mit, die er mit Legirungen angestellt hat; seinen Mittheilungen hierüber entnehmen wir die nachstehende Tabelle:

---

[42] Annales du Conservatoire des arts et métiers, 1863, t. IV p. 597. und Annales de chimie et de physique, 1863, t. LXVIII p. 49.

[43] Comptes rendus. t. LVI p. 977; t. LVII p. 855. p. 894, p. 897, p. 902. (Polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 85.)

	Thermoelektrische Combinationen, deren Löthstellen resp. den Temperaturen 0° und 100° C. ausgesetzt waren.		Elektromotorische Kraft in Procenten der Kraft eines hydroelektrischen Kupfer-Zink-Elementes.	Anzahl der thermoelektrischen Elemente, deren Gesammt-elektromot. Kraft der eines hydroelektrischen Kupfer-Zink-Elementes gleich ist.
	Positives Metall.	Negatives Metall.		
1	Tellur	Neusilber	4,121	24,2
2	Kupfersubsulfuret (Maximal-Wirkung)	Neusilber	3,402	29,4
3	Legirung aus gleichen Aequiv. Antimon und Cadmium .	Legirung aus 10 Th. Wismuth u. 1 Th. Antimon	2,761	36,2
4	Legirung aus gleichen Aequiv. Antimon u. Cadmium, versetzt mit $1/10$ des ganzen Gewichtes an Wismuth . .	Legirung aus 10 Th. Wismuth u. 1 Th. Antimon	1,920	52,1
5	Legirung aus gleichen Aequiv. Antimon u. Cadmium, versetzt mit $1/10$ des ganzen Gewichtes an Wismuth . .	Neusilber	1,426	70,0
6	Legirung aus gleichen Aequiv. Antimon und Zink, mit $1/10$ des Gesammtgewichtes an Wismuth	Neusilber	0,896	111,6
7	Antimon	Wismuth	0,532	188,0
8	Kupfer	Wismuth	0,391	256,0

Aus der vorstehenden Tabelle ist ersichtlich, daß zwar das Tellur für thermoelektrische Ketten sehr vortheilhaft wäre; der hohe Preis desselben ist für dessen Anwendbarkeit jedoch noch hinderlich. Der Verfasser kommt schließlich zu dem Resultate, daß für solche Zwecke, bei welchen der Widerstand in der Kette im Allgemeinen nur gering seyn darf, wie z. B. bei Versuchen über Wärmestrahlung, es vortheilhaft sey, die Combination Nr. 4 (der vorstehenden Tabelle) in Anwendung zu bringen. Eine kleine thermoelektrische Säule dieser Combination, welche deßhalb vortheilhafter erscheint als die Combination Nr. 3, weil die bei dieser angewendeten Legirungen zu zerbrechlich sind, wurde von Ruhmkorff angefertigt und bestand bloß aus 30 Elementen; die galvanometrischen Wirkungen dieser Säule zeigten sich unter gleichen Umständen mindestens 6 — 8 Mal größer, als diejenigen eines gewöhnlichen Wismuth-Antimon-Elementes. — In allen Fällen aber, wo man höhere Temperaturdifferenzen braucht, und wo namentlich der Leitungswider-

stand in der Kette sehr beträchtlich ist, sey das oben besprochene Element aus Schwefelkupfer und Neusilber zu empfehlen.

LXXIII.

Ueber die Eintheilung der fossilen Brennmaterialien und deren Hauptunterscheidungsmerkmale; von Dr. H. Fleck, Professor der Chemie an der kgl. polytechnischen Schule in Dresden.

(Schluß von S. 57 in diesem Bande.)

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Das Steinkohlengebirge Niederschlesiens im Bergamtsbezirke Waldenburg bildet einen langen Gebirgszug, welcher an der böhmischen Grenze bei Liebau beginnt, bei Landshut einige schwache Flötze einschließt, aber in seiner größten Ergiebigkeit bei Schwarzwaldau, Gottesberg und Waldenburg, wo bis 60 Flötze übereinander liegen, mit einer Gesammtmächtigkeit von beinahe 150 Fuß auftritt. Die Zahl und Stärke der Flötze nimmt südöstlich von Waldenburg schnell wieder ab, so daß dieselben erst in der Grafschaft Glatz wieder mächtiger und in größerer Zahl auftreten. Die Fläche des gesammten niederschlesischen Steinkohlengebietes kann, soweit die bisherigen Aufschlüsse reichen, zu 5 Quadratmeilen angenommen werden. Mit diesem Kohlengebiete stehen die im nördlichen Böhmen in der Gegend von Nachod und Schatzlar befindlichen Kohlenlager in Zusammenhang, welchen sich die am Fuße der Sudeten befindlichen Kohlengebiete, wie die bis gegen die Westgrenze Böhmens an dem Fuße des Böhmerwaldes sich verzweigenden Kohlenlager anzuschließen scheinen. Der Reichthum an Steinkohlen in den Kohlenfeldern des Rakonitzer und Pilsener Kreises ist im eigentlichen Sinne des Wortes ein unerschöpflicher zu nennen, und es erscheint die Annahme, daß der vierte Theil Böhmens abbauwürdige Kohlenflötze einschließt, nicht ganz übertrieben zu seyn. Das Steinkohlengebirge Oberschlesiens, welches sich in südwestlicher und östlicher Richtung fortsetzt, tritt in einigen Inseln, welche aus jüngeren Gebirgsbildungen hervorragen, auf, und erstreckt sich in seiner größten Mächtigkeit von Gleiwitz nach der russisch-polnischen und österreichisch-krakauischen Grenze, mit 4 bis $4\frac{1}{2}$ Meilen Länge und einem Flächenraume von 8—9 Quadratmeilen. Ein zweiter Steinkohlenzug erstreckt sich südlich von Gleiwitz über Nicolai, mit wenig aber sehr regelmäßig gelagerten Steinkohlenflötzen, welche österreichischerseits in Mährisch-Ostrau zum Abbau gelangen. Eine dritte Steinkohlenpartie

liegt zwischen Rybnik und Loslau mit ziemlich einer Quadratmeile Flächenraum. Außerdem werden noch bei Kostowagra, südöstlich bei Chelm und Petrzkowitz an der oberen Oder nahe der österreichischen Grenze, Kohlen gegraben. Zwischen diesen Steinkohlenpartien liegt ein Flächenraum von ungefähr 70 Quadratmeilen, in welchem das Vorhandenseyn des Steinkohlengebirges kaum zu bezweifeln ist.

Hiernach tritt uns im Osten Deutschlands das Steinkohlengebirge in zwei Hauptbecken entgegen, von denen wir

I. ein östliches Becken, einschließend die Steinkohlenlager Oberschlesiens und Mährens,

II. ein westliches Becken, einschließend die Steinkohlengebiete Niederschlesiens und Böhmens, annehmen können, welchen letzteren dann auch die Steinkohlenlager Sachsens und der Oberpfalz (Stockheim) beizuzählen seyn würden.

I. Oestliches Becken.

Ueber die Steinkohlen Oberschlesiens liegen eine große Anzahl von Hrn. Lehrer Grundmann in Tarnowitz angestellter Untersuchungen in ihren Resultaten vor, von deren Benutzung wir aus Gründen, welche in dem Werke „Steinkohlen Deutschlands" (Bd. II S. 244) ausführlicher entwickelt wurden, vorläufig absehen müssen und uns statt derer einer allerdings nur geringen Anzahl, von Prof. Heintz gebotenen Analysen bedienen, welchen zufolge die Zusammensetzung der oberschlesischen Kohlen folgenden Zahlenwerthen entspricht.

Nummer.		Auf 1000 Kohlenstoff		Nummer.		Auf 1000 Kohlenstoff	
		disponibler	gebundener			disponibler	gebundener
		Wasserstoff.				Wasserstoff.	
	Eugenienglückgrube:				Hoymgrube:		
1	Carolinenflötz.	34,67	32,68	9	Hoymflötz.	39,34	20,73
	Morgenrothgrube:				Leogrube:		
2	Morgenrothflötz.	37,66	27,03	10	Leoflötz.	41,83	20,69
	Königsgrube:				Königin Louisengrube:		
3	Heintzmannflötz,	35,66	31,71				
4	Gerhardtflötz.	40,84	20,38				
	Louisengrube:			11	Pochhammerflötz,	42,05	22,39
5	Oberflötz,	44,68	26,57	12	Heinitzflötz,	35,85	29,72
6	Unterflötz.	41,01	34,11	13	Redenflötz.	47,08	16,12
	Faustagrube:				Leopoldgrube:		
7	Faustaflötz,	37,65	21,61				
8	Claraflötz.	42,26	22,69	14	Leopoldflötz.	43,87	22,14

In diesen Kohlensorten finden wir diejenige Kohlenqualität, welche, als die wasserstoffreichste, mit dem Namen Back- und Gaskohle belegt, schon im Vorhergehenden in den Vordergrund gestellt wurde, vorwaltend vertreten.

Als solche Back- und Gaskohlen, d. h. Kohlen mit hohem Wasserstoffgehalt, sowohl in disponibler als gebundener Form und daher durch gutes Backvermögen und großen Gasreichthum ausgezeichnet, erscheinen zumal: die Kohlen Nr. 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 14; Backkohlen mit geringerem gebundenen Wasserstoff enthält Nr. 13, während die Kohlen Nr. 1, 2, 3, 7, 12 zu den Gaskohlen mit schwach backenden Eigenschaften gehören. (Man s. die graphische Karte Fig. 1 auf Tab. V.)

In keinem der bis jetzt besprochenen Kohlenbecken ist die Back- und Gaskohle in so großer Zahl und Güte vertreten, wie in dem oberschlesischen Gebiete, welches, unter gleichzeitiger Berücksichtigung des geringen Aschengehaltes der Kohlen, die für den Gasfabrikanten vorzüglichsten Kohlensorten zu enthalten scheint, welche nur noch von einzelnen böhmischen Kohlen übertroffen werden. Auch diejenigen Steinkohlen, welche durch einen geringeren Gehalt an disponiblem Wasserstoff in die Reihe der Gaskohlen gestellt sind, liegen der Grenze der Backkohlen so nahe, daß ihrer Verkohkungsfähigkeit im Appolt'schen Ofen nichts im Wege stehen kann.

Letztere nähern sich in dieser ihrer Zusammensetzung einzelnen Kohlensorten Mährens, deren chemische Zusammensetzung sich aus folgender Tabelle ergibt:

Nummer.		Auf 1000 Kohlenstoff	
		disponibler Wasserstoff.	gebundener Wasserstoff.
	Kohlen v. Ostrau. Steinkohlenzeche bei Jaklowitz:		
15	Adolphflötz,	38,17	22,27
16	Fünftes Flötz,	44,05	14,03
17	Neuntes Flötz,	38,17	13,40
18	Zehntes Flötz,	29,15	16,58
19	Eilftes Flötz.	50,00	13,50
	Steinkohlenzeche Tiefbau:		
20	Neues Flötz, Oberbank,	42,55	15,22
21	„ „ Mittelbank,	49,02	10,78
22	Eduardflötz,	34,48	21,41
23	Moritzflötz, Oberbank.	33,34	20,12
24	Steinkohlenzeche von Carolinenschacht:		
25	1stes hangendes Flötz	40,80	19,50
26	2tes „ „	27,80	18,60
27	3tes „ „	25,70	23,00
28	4tes „ „	32,00	27,20

Nummer.		Auf 1000 Kohlenstoff	
		disponibler	gebundener
		Wasserstoff.	
	Steinkohlenzeche zu Karwin:		
28	Hülfsschacht Sechzigstes Flötz,	28,17	24,10
29	Dreiunddreißigst. Flötz.	43,86	17,12
	Kohlen v. Rossitz. Gegentrumgrube:		
30	Mittelbank des Hauptflötzes,	44,84	12,87
31	Sohlenkohle d. Hauptflötzes.	38,76	14,86
	Segengottesgrube:		
32	Mittelbank d. Hauptflötzes.	41,49	8,19

Die mährischen Kohlenflötze enthalten sowohl Gaskohlen als auch Backkohlen und Sinterkohlen von wechselnder Reinheit. Praktischen Werth für die dortigen Verhältnisse hat bloß die Eintheilung in backende und nicht backende Kohlen, weil sich darnach die einzelnen Grubenmanipulationen, wie sie über Mährisch-Ostrau in dem verdienstvollen Werke über das mährisch-schlesische Steinkohlengebirge von Wilhelm Jevinsky beschrieben sind, richten, und Gruben mit backenden Kohlen eine ausgedehntere Aufbereitung und Verkohkung einführen können, während solche mit Gaskohlen und Sinterkohlen (mageren Kohlen) auf eine einfache Sortirung nach der Korngröße angewiesen sind. Die backende Kohle von Rossitz hat, wie die oberschlesische Backkohle, ein fettes glänzendes Ansehen, würfligen Bruch, und brennt mit kurzer Flamme; Schwefelkies ist nur wenig eingesprengt; die magere Kohle ist mattglänzend, hat einen stengeligen Bruch, ist leichter als die erstere und enthält oft reichlich Schwefelkies.

Von den Kohlen des Ostrauer-Reviers gehören die des Grubenreviers Jaklowitz vom fünften und eilften Flötz (Nr. 16 und 19 der graphischen Karte Figur 1) den eigentlichen Backkohlen an und werden von denen des Adolphflötzes (Nr. 15), welche an der Grenze der Backkohlen u. Gaskohlen stehen, im Gasgehalt übertroffen. Auf Zeche Tiefbau gehören Oberbank u. Mittelbank des neuen Flötzes (Nr. 20 und 21) den Backkohlen, die Kohlen des Eduardflötzes und Moritzflötzes (Nr. 22 und 23) den Gaskohlen ohne backende Eigenschaften an. Bei der Verkohkung liefert das neue Flötz dichte, feste, die beiden letzten Flötze kleinstengelige und nur bei vorzüglicher Ofenconstruction (ähnlich den Saarkohlen) feste Kohks.

Die Kohlen der Gegentrumgrube und Segengottesgrube von Mährisch Rossitz (Nr. 30 — 32) gehören, mit Ausnahme der Sohlenkohle vom Hauptflötz der Gegentrumgrube (Nr. 31), welche an der Grenze der Back- und Sinterkohle liegt, den guten Backkohlen an; die Kohlen der Gegentrumgrube sind halbhart und schwach glänzend, die der Segengottesgrube weich, mulmig, von geringem Glanze und dadurch der Kohle von Stockheim in der bayerischen Oberpfalz, mit welcher sie auch in der Zusammensetzung große Aehnlichkeit besitzen, nahe verwandt.

II. Westliches Becken.

Die Steinkohlen Niederschlesiens, wie sie in einer reichen Anzahl abbauwürdiger Flötze auftreten, von denen der hangende Flötzzug die größte Anzahl, der liegendere die geringere umschließt, enthalten, mit Ausnahme anthracitischer Kohlen, fast alle Kohlengattungen, von welchen, soweit dieselben bis jetzt untersucht sind, die Hauptzahl zu den Backkohlen gehört, welche denen von Mons in Frankreich (die früher besprochen wurden) in ihrer mittleren Zusammensetzung sehr nahe stehen.

Nummer.		Auf 1000 Kohlenstoff		Nummer.		Auf 1000 Kohlenstoff	
		disponibler	gebundener			disponibler	gebundener
		Wasserstoff.				Wasserstoff.	
				39	Achtes Flötz,	41,66	12,92
	Segengottesgrube:			40	Zehntes Flötz.	46,51	12,94
					Glückhilfgrube:		
33	Achtes Flötz.	48,07	15,55	41	Zweites Flötz.	48,54	14,64
	Davidgrube:				Neue Heinrichgrube:		
34	Hauptflötz.	40,00	17,57				
	Comb. Graf Hochberggrube:			42	Zweites Flötz.	48,78	12,86
					Heydtschacht:		
35	Zweites Flötz.	54,05	25,32	43	Viertes Flötz,	50,51	14,77
	Fuchsgrube:			44	Sechstes Flötz,	36,90	16,56
				45	Siebentes Flötz.	32,79	22,99
36	Bradeschacht,	57,47	20,66		Wrangelschacht:		
37	Zweites Flötz,	31,35	25,64				
38	Fünftes Flötz,	35,84	19,08	46	Friederikenflötz.	27,27	29,85

Die beste aller Backkohlen dieses Beckens, welche zugleich eine vorzügliche Gaskohle liefert, ist die Kohle vom Bradeschacht der Fuchsgrube, an welche sich die Kohle der Graf Hochberggrube (Nr. 35) anschließt, die in ihrer Zusammensetzung mit der Blattelkohle der Pankrazzeche bei Pilsen (Nr. 50) große Aehnlichkeit besitzt. Diesen

folgen die Kohlen der Fuchsgrube, welche mit Ausnahme des zweiten und fünften Flötzes (Nr. 37 und 38) zu den Backkohlen zählen. Die Kohlen des von der Heydtschachtes scheinen, wie die der später zu besprechenden Zwickauer Kohlenflötze, mit zunehmender Flötztiefe an backenden Eigenschaften zu verlieren; denn während die Kohle des vierten Flötzes (Nr. 43) zu den besten Backkohlen gehört, nähert sich die des sechsten Flötzes (Nr. 44) der Sinterkohle, und die des siebenten Flötzes (Nr. 45) ist eine sauerstoffreiche Gaskohle. Das Friederikenflötz des Wrangelschachtes enthält eine Gaskohle, welcher die Pechkohle des tiefen Planitzer Flötzes im Zwickauer Becken nahe steht und sich, wie diese, zur Verkohkung nicht eignet. Auch in diesem Becken fehlen noch eingehendere chemische Untersuchungen und die Bestätigung einzelner bis jetzt aus den analytischen Tabellen abgeleiteter Angaben.

Ueber die Qualität der Steinkohlen Böhmens, welche in ihrem Abbau, der Hauptsache nach, der neuesten Zeit angehören, fehlen noch eingehende Untersuchungen, deren Resultate uns in den Stand setzen könnten, eingehend über den Werth derselben für die große Praxis zu berichten. Die Steinkohlenformation tritt in Böhmen nur mit ihrer oberen, productiven Etage auf und ist in verschiedenen größeren und kleineren Becken vertheilt, deren Vorkommen sich vorzugsweise auf das westliche Centralböhmen und das nordöstliche Ende des Landes beschränkt, während dieselben in dem nordwestlichen Böhmen durch weiche Braunkohlenablagerungen ersetzt werden. Die südliche Hälfte und der östliche Theil des Landes scheint die kohlenführenden Schichten, mit Ausnahme in der Gegend von Budweis und Pisek, fast gänzlich zu entbehren. In dem productiven Steinkohlengebirge am Rande des böhmischen Silurbeckens sind in der Richtung von Osten nach Westen folgende Steinkohlenablagerungen zu unterscheiden:

1) die Ablagerungen von Kralup-Brandeisl, Kladno u. Rakonitz;

2) die Specialmulden von Bras, Radnitz und Nurschau;

3) die Pilsener Mulde nebst den Specialmulden von Plas, Manetin und Merklin.

In denselben begegnen wir hauptsächlich denjenigen Kohlensorten, welche, durch hohen Gasgehalt ausgezeichnet, den drei Quadranten: den Backkohlen, Back- und Gaskohlen, Gas- und Sandkohlen unserer graphischen Karte (Fig. 1 auf Tab. V) angehören und in folgenden Zahlenwerthen einen vorläufigen Ausdruck finden:

Nummer.		Auf 1000 Kohlenstoff		Nummer.		Auf 1000 Kohlenstoff	
		disponibler	gebundener			disponibler	gebundener
		Wasserstoff.				Wasserstoff.	
	Muldenzeche in Littitz bei Pilsen:				St. Adalbertzeche in Rakonitz.		
47	Hangendes Flötz,	44,44	15,41	54	I. Flötzabtheilung.	27,93	24,16
48	Unterflötz,	48,07	17,04		Barbarazeche b. Lubna bei Rakonitz.		
49	Schwarzkohle von Grube Blattnitz.	37,74	30,96	55	Mittelbank.	26,88	39,37
50	Blattelkohle v. Pankrazzeche bei Pilsen.	52,36	26,74	56	Zwischenmittel der Mittelbank u. Sohlenkohle.	30,21	31,95
	Thinafeldschacht bei Kladno.			57	Hauptmann Beyer's Kohlenwerk bei Lottausch.	21,74	39,68
51	60m. Flötz, hang. Bank,	41,15	25,91				
52	„ „ „ Mittelbank, Michaelsschacht bei Brandeisl.	35,84	24,21				
53	Gute Qualität.	44,05	18,55				

Unter den hier verzeichneten Kohlen tritt die durch ihren hohen Gasgehalt ausgezeichnete Blattelkohle der Pankrazzeche in Nürschau bei Pilsen (Nr. 50) in den Vordergrund. Diese der schottischen Boghead-Kohle in ihrer Zusammensetzung ähnliche Kohle gehört, wie letztere, der Sigillarienzone an, in der man dieselbe als eine Anhäufung von bituminösen Stoffen zu betrachten hat, die bei Zersetzung jener saftreichen Bäume sich meist im Liegenden des Kohlenflötzes abgeschieden haben. Die Blattelkohle hat einen blätterig muschligen Bruch und matten Glanz bei braunschwarzer Farbe, und ist sehr leicht entzündlich, mit stark rußender Flamme brennend; sie liefert, da die imprägnirten Theeröle schnell entweichen, sandige Kokks und ist daher als eine mit bituminösen Stoffen imprägnirte Sandkohle den bituminösen Schiefern beizuzählen.

In dieselbe Kategorie der Steinkohlen gehört die in neuerer Zeit von Hofmann[44] beschriebene und untersuchte Glanzkohle von Bentheim in Hannover. Dieselbe ergab bei der Analyse:

84,1 Proc. C; 8,6 Proc. $(W + W_1)$; 6,5 Proc. S; 0,8 Proc. Asche

und enthält auf 1000 Kohlenstoff 92,6 disponiblen Wasserstoff,

9,6 gebundenen Wasserstoff,

ein Verhältniß, welches keinem der bis jetzt untersuchten Fossilien zukommt, und diese Glanzkohle mehr als eine Asphaltmasse erscheinen

[44] Polytechn. Journal Bd. CLXXIV S. 134.

läßt, welche dem bei der Darstellung der Wylan'schen Patentkohle verwendeten Asphalt in der Zusammensetzung nahe steht. Letzterer ergab bei seiner Untersuchung:

73,56 Proc. C; 8,08 Proc. $(W + W_1)$; 17,79 Proc. S; 0,57 Proc. Asche

und enthält auf 1000 Kohlenstoff 79,1 disponiblen Wasserstoff,
30,1 gebundenen Wasserstoff,

mithin fast gleichen Wasserstoffgehalt, nur mehr Sauerstoff.

Die Blattelkohle tritt als eine für sich bestehende Bank von 6 bis 12 Zoll Mächtigkeit in der Schwarzkohle ausgeschieden auf, oder durchzieht letztere in dünnen Schichten.

Die übrigen Kohlensorten des Pilsener Beckens gehören den leicht verkohkenden, wasserstoffreichen Backkohlen an und stehen der Grenze der Back- und Gaskohlen sehr nahe, wohingegen die Kohlen des Rakonitzer Beckens zu den Gaskohlen zählen und sich in ihrer Zusammensetzung den Saarkohlen fast gleich stellen, daher auch, wie diese, nur in sehr gut construirten Kohksöfen dichte Kohks zu liefern im Stande sind.

Die Steinkohlen des Zwickau-Chemnitzer Beckens sind der Hauptsache nach Gaskohlen, von denen einzelne Sorten sich wieder durch backende Eigenschaften gleichzeitig charakterisiren. Mit Ausnahme der Rußkohle (Faserkohle), welche sich den anthracitischen Kohlen nähert und nur durch einen höheren Gehalt an gebundenem Wasserstoff von letzteren sich unterscheidet, kann man die Zwickauer Kohlen zu den besten deutschen Kohlen rechnen, indem ihr durchgängig geringer Aschengehalt sie zu allen technischen Verwerthungsweisen, zu denen Steinkohle überhaupt verwendet werden kann, geeignet erscheinen läßt. In der äußeren Structur besitzen dieselben entweder muscheligen oder schiefrig-blättrigen Bruch; erstere sind vorwaltend Pechkohlen und gehören den tiefer liegenden Flötzen, welche sämmtlich wenig disponiblen Wasserstoff und daher geringe backende Eigenschaften besitzen, an; letztere, die Lehe- und Zechkohlenflötze, liegen über denselben und liefern der Hauptsache nach gute Backkohlen.

Die Steinkohlen des Plauen'schen Grundes bei Dresden sind in der Hauptsache Schieferkohlen, bisweilen auch Blätterkohlen, mehr oder weniger mit feinen Schieferthonschichten durchzogen, wodurch die beiden Sorten bestimmt werden, in welche der Bergmann wie die Consumenten die Kohle abtheilen, nämlich weiche und harte Schieferkohle, von denen die erstere, die mildere, reinere, zum Verkohken brauchbar erscheint, und in Ermangelung besserer Gaskohle zur Leuchtgasbereitung Verwendung findet, die letztere, aschenreiche und feste hauptsächlich zu größeren Flammenfeuerungen anwendbar erscheint.

Da nach einem allgemeinen Erfahrungssatze, welcher jedoch mehrere örtliche Ausnahmen findet, die Kohlen des Plauen'schen Grundes mit der Tiefe an Mächtigkeit und Güte zunehmen, so ist schon deßhalb und abgesehen von anderen speciellen Veranlassungen, die Qualität derselben und namentlich die Frequenz der einzelnen Sorten auf einzelnen Gruben sehr verschieden.

Ein tieferes Eingehen in die Steinkohlenqualitäten des Königreichs Sachsen unter Anwendung der graphischen Darstellung behalte ich einer späteren Arbeit vor, nachdem durch zahlreiche, zuverlässige analytische Resultate hinreichendes Material geboten seyn wird.

Die bisher über die Eintheilung der fossilen Brennstoffe und deren Hauptunterscheidungsmerkmale gebotenen Mittheilungen hatten den Zweck, in kurzen Umrissen die charakteristischen, auf wissenschaftlichen Grundlagen fußenden Eigenschaften der wichtigsten deutschen Kohlensorten zu entwickeln und sie einem neuen Maaßstabe zu unterbreiten, durch dessen Annahme die Beurtheilung der Fossilien ebenso erleichtert wie gesichert erscheint. Die bei Aufstellung dieses Maaßstabes adoptirte Eintheilung der letzteren in die vier Hauptabtheilungen schließt für den ersten Blick eine gewisse Willkürlichkeit nicht aus, gewinnt aber an Festigkeit, sobald uns mit derselben gleichzeitig ein Mittel an die Hand gegeben wird, auch über den Entstehungsproceß der Fossilien mögliche Anhaltspunkte zu erlangen. In Bezug auf letzteren wurde schon in der Einleitung dieser Abhandlung [45] die jetzt wohl allgemein gültige Annahme aufgestellt, daß die fossilen Brennstoffe (Torf, Braunkohle, Molassenkohle, Schwarzkohle, Steinkohle) Vermoderungsproducte von Vegetabilien seyen, deren vorwaltend bei Luftabschluß und unter Wasser verlaufender, sowie durch den Einfluß mittlerer Temperaturen unterstützter Zersetzungsproceß auf einer in und aus der organischen Pflanzensubstanz stattfindenden Entwickelung von Kohlensäure und Sumpfgas (Grubengas) beruhe, welche, als Zersetzungsproducte auftretend, zum Theil von dem die vermodernden Pflanzen umgebenden Wasser absorbirt werden (Kohlensäure), zum Theil aus letzterem oder dem feuchten Fossil in gewisser Gleichmäßigkeit entweichen (Sumpfgas, Grubengas) und dann, sich der Atmosphäre beimischend, mit derselben explosive Gasgemische, schlagende Wetter bilden können. (Steinkohlen Deutschlands, Bd. II S. 218.) In dem I. Bande, „Stein-

[45] In Bd. CLXXX S. 462 dieses Journals.

kohlen Deutschlands ꝛc." sagt Professor Geinitz über den Bildungsproceß der Fossilien: „Wir können mit Fug und Recht die Lager von Steinkohlen, wie die meisten Anhäufungen der anderen Schwarz- und Braunkohle als die Torfmoore der Vorwelt bezeichnen. Nur die Materialien, aus welchen dieselben erzeugt sind und die Zeiten, in die ihre Entstehung fällt, waren sehr verschieden. . . . . Die Umwandlung des Vegetabils in kohlige Substanz oder Kohle beruht auf einer allmählichen Concentrirung des in der Pflanzensubstanz ursprünglich vorhandenen Kohlenstoffs. — Der Anhäufung von Kohlenstoff ist die Vermoderung am günstigsten und diesem Processe sind die Pflanzenstoffe der verschiedensten Kohlenlager bei ihrer Bildung vorzugsweise unterworfen gewesen."

Vergleichen wir die Zusammensetzung des Holzes mit derjenigen einzelner Fossilien, so ist es in der That die relativ schnelle Zunahme des Kohlenstoffes in den letzteren, welche schon bei oberflächlicher Betrachtung der chemisch-analytischen Resultate zunächst in die Augen fällt. Die aschenfreie Substanz folgender Brennmaterialien ist folgendermaßen zusammengesetzt:

Kiefernholz	50,9 Proc. C;	6,3 Proc. $(W + W_1)$;	42,8 Proc. S.
Torf	55,2 „ „	5,9 „ „	38,8 „ „
Braunkohle	65,6 „ „	5,3 „ „	29,0 „ „
Molassenkohle	70,9 „ „	5,5 „ „	23,4 „ „
Steinkohle	82,1 „ „	4,3 „ „	13,6 „ „

Versuchen wir es, durch einfache Vergleichung der Bestandtheile des Holzes mit denen der Fossilien und dieser untereinander ein Bild über die Veränderung zu entwerfen, welche mit der Holzmasse bei dem Uebergang in Braunkohle oder Steinkohle vorgegangen, so finden wir zunächst, daß nicht nur durch den Austritt von Wasserstoff und Sauerstoff in Form von Wasser aus der Zellensubstanz der Pflanze ein relativ größerer Kohlenstoffgehalt hervorgehen konnte, sondern daß auch der Kohlenstoff durch den Einfluß der entweichenden Gase in den Zersetzungsproceß der Pflanze mit hineingerissen werden mußte, sollten sich Substanzen von der Zusammensetzung der Fossilien erzeugen können und hieraus läßt sich erwarten, daß bei dem Vermoderungsproceß ebenso bestimmte, meßbare und durch die chemische Formel ausdrückbare Werthe aufstellbar seyn müssen, wie sie für die Erklärung und Berechnung des Processes der vollkommenen Verbrennung bereits existiren. Mit dem Namen Verbrennung im engeren Sinne bezeichnet der Chemiker bekanntlich den unter wahrnehmbarer Licht- und Wärmeentwickelung verlaufenden Zersetzungsproceß organischer Substanzen unter dem Einflusse des Sauerstoffs. Verwesung

ist der bei nicht wahrnembarer Licht- und Wärmeentwickelung, weil langsamer verlaufende Verbrennungsproceß. Endproducte der vollständigsten Verbrennung oder Verwesung organischer Körper sind Kohlensäure und Wasser. Es unterzieht sich dieser Ausdruck mit Leichtigkeit jeder Berechnung und unter Uebergehung aller bei einer unvollständig verlaufenden Verbrennung einschlagenden Verkohlungserscheinungen vermögen wir im Voraus die Kohlensäuremenge und das Wasserquantum zu bestimmen, welche bei Verbrennung des Holzes oder der Fossilien, der chemischen Zusammensetzung der letzteren entsprechend, erzeugt werden mußten.

Die Vermoderung ist der Verlauf eines vorwaltend bei Luftabschluß und unter Wassereinfluß stattfindenden Spaltungsprocesses vegetabilisch-organischer Stoffe, bei welchem Sumpfgas und Kohlensäure als Zersetzungsproducte, fossile Brennstoffe, Kohlen, als Vermoderungsreste auftreten. Bei dem gleichzeitigen Austritt gleicher Atome Kohlensäure und Sumpfgas aus der vermodernden Pflanze beträgt deren Quantität nach der Formel:

$$2C + 2H + 2O = \underset{\text{Sumpfgas}}{(CH^2)} + \underset{\text{Kohlensäure}}{(CO^2)}$$

2 Atome Kohlenstoff = 12 Gewichtstheile Kohlenstoff,
2 Atome Wasserstoff = 2 Gewichtstheile Wasserstoff,
2 Atome Sauerstoff = 16 Gewichtstheile Sauerstoff,
liefern 1 Atom Sumpfgas = 8 Gewichtstheile Sumpfgas und
1 Atom Kohlensäure = 22 Gewichtstheile Kohlensäure.

Hieraus geht zunächst hervor, daß in dem Grade, in welchem aus 100 Gewichtstheilen organischer Pflanzensubstanz

Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff

im Verhältniß von 12 : 2 : 16

dem Gewichte nach austreten, die Entstehung von 8 Gewichtstheilen Sumpfgas und 22 Gewichtstheilen Kohlensäure bedingt ist, und der Vermoderungs-, d. i. der Fossilienbildungsproceß an den Pflanzen vorschreitet. Wir besitzen sonach in diesen Formeln und Zahlenwerthen einen Maaßstab zur Beurtheilung des Vermoderungsprocesses in seinem successiven Verlaufe.

Die chemische Analyse der Brennmaterialien, deren praktische Ausführung in dem II. Bande des Werkes „über die Steinkohlen Deutschlands" eine ausführliche Besprechung erfahren hat, liefert als Resultat die procentische Zusammensetzung der ersteren nach ihrem Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Aschenbestandtheilen.

Letztere, die Aschenbestandtheile, bleiben bei der Betrachtung der organischen Substanz unberücksichtigt und unter Hinweglassung derselben sind sämmtliche vorhandenen Analysen auf den Procentgehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff allein umgerechnet worden. Aus dieser Umrechnung ergeben sich nun die in obiger Tabelle verzeichneten Procentzahlen von den genannten Elementen, bei deren Zusammenstellung die Sauerstoff- und Stickstoffmenge vereinigt angeführt worden. Zu der Zusammenlegung des Stickstoff- und Sauerstoffgehaltes (=S) berechtigen die chemischen Beziehungen dieser beiden Elemente, dem Wasserstoff gegenüber; Stickstoff bildet mit Wasserstoff Ammoniak, Sauerstoff verbrennt den Wasserstoff zu Wasser. Die Stickstoffmenge der Pflanzensubstanzen und der Fossilien ist eine verhälnißmäßig geringe und ändert das Resultat der Berechnung des disponiblen Wasserstoffes um eine wenig maaßgebende Zahlengröße.

Nach den vorliegenden Analysen von Hofmeister, Heintz, Zinken, Hofmann und Anderer beträgt der Stickstoffgehalt

im Stroh 0,54 Proc.
„ Heu 2,16 Proc.
„ Torf 0,73 — 2,16 Proc.
in der Braunkohle 1,16 — 2,00 Proc.
in der sächsischen Steinkohle 0,11 — 0,50 Proc.
in der oberschlesischen Steinkohle Königin Louisiengrube 2,49 Proc.
in der westphälischen Steinkohle 0,8 — 1,7 Proc.
in der Aschweiler Steinkohle 1,20 Proc.
in der Saarbrücker Steinkohle 0,60 Proc.

Obgleich nun 1 Proc. Stickstoff, 0,21 Proc. Wasserstoff, und 1 Proc. Sauerstoff nur 0,125 Proc. Wasserstoff chemisch bindet, so ist doch der Rechnungsfehler bei der Annahme gleicher Wasserstoffmengen für beide Elemente, gegenüber dem geringen Stickstoffgehalt, ohne hervorragenden Einfluß auf das Resultat. Zum Beispiel: In 100 Theilen der aschenfreien Kohlensubstanz von Centrumgrube, Flötz Großkohl im Eschweiler Revier sind nach Heintz enthalten:

87,17 Proc. Kohlenstoff; 4,24 Proc. Wasserstoff; 7,29 Proc. Sauerstoff; 1,23 Proc. Stickstoff.

Bei der Annahme, daß Sauerstoff und Stickstoff gleiche Mengen Wasserstoff beanspruchen, berechnet sich auf

1000 Pfund Kohlenstoff in der Kohle

36,42 Pfund disponibler, 12,21 Pfund gebundener Wasserstoff, wohingegen unter Einführung des Stickstoffs und Sauerstoffs nach ihren äquivalenten Werthen sich

35,10 Pfund disponibler, und 13,53 Pfund gebundener Wasserstoff ergeben.

In dem vorliegenden Beispiele ist aber eine sauerstoffarme und verhältnißmäßig stickstoffreiche Sinterkohle des Eschweiler Beckens gegeben, in welcher die Stickstoffmenge $^1/_6$ des Sauerstoffgehaltes beträgt; ein solcher Sauerstoffmangel und verhältnißmäßig hoher Stickstoffgehalt ist aber den wenigsten Fossilien eigen, aus welchem Grunde die in der Berechnung eingeführte Gleichberechtigung des Stickstoff- und Sauerstoffgehaltes dem Wasserstoff gegenüber für die Beurtheilung der Brennmaterialien ohne hervorragenden Einfluß zu erkennen ist.

Es erübrigt daher nur noch zu untersuchen, in welcher Weise die Vermoderung einer Pflanzensubstanz von gegebener Zusammensetzung vorschreitet mit dem Austritt gleicher Atome Kohlensäure und Sumpfgas in dem Gewichtsverhältniß von

22 Kohlensäure zu 8 Sumpfgas
$= 3^2/_3$ „ zu $1^1/_3$ „

aus der organischen Masse der Pflanzen.

Die organische Substanz des Kiefernholzes besteht aus 50 Proc. Kohlenstoff, 6,3 Proc. Wasserstoff, 42,5 Proc. Sauerstoff und in derselben sind auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff

18,6 Gewichtstheile disponibler, 105,1 gebundener Wasserstoff enthalten.

Die Analyse des Weißbuchenholzes hat ferner dessen Zusammensetzung nach Abzug der Asche ergeben zu:

48,50 Proc. Kohlenstoff, 6,17 Proc. Wasserstoff, 45,33 Proc. Sauerstoff, wornach auf 1000 Gewichtstheile Kohlenstoff, 10,3 Gewichtstheile disponibler und 116,9 gebundener Wasserstoff enthalten sind.

Durch den successiven Austritt von Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in Form von Kohlensäure und Sumpfgas und in dem Gewichtsverhältniß von $3^2/_3$ zu $1^1/_3$ der letzteren, gestalten sich die Vermoderungsproducte von folgender procentischer Zusammensetzung:

Nummer.	Proc. C	Proc. $W+W_1$	Proc. S	Auf 1000 Kohlenstoff: disponibler Wasserstoff	Auf 1000 Kohlenstoff: gebundener Wasserstoff	Vermoderungsproducte aus:
1	50,90	6,30	42,80	18,6	105,1	Kiefernholz.
2	51,47	6,28	42,24	19,5	102,5	
3	52,11	6,26	41,62	20,3	99,8	
4	52,82	6,25	40,93	21,5	96,8	
5	53,62	6,22	40,15	22,4	93,6	Torf.
6	54,53	6,20	39,27	23,7	90,0	
7	55,57	6,17	38,25	25,0	86,0	
8	56,77	6,14	37,09	26,5	81,6	
9	58,16	6,10	35,73	28,0	76,8	
10	59,82	6,05	34,12	29,8	71,3	
11	61,80	6,00	32,20	32,1	64,9	Braunkohlen.
12	64,22	5,93	29,84	34,3	58,0	
13	67,25	5,85	26,90	37,0	50,0	
14	71,14	5,74	23,11	40,0	40,7	Molassenkohle.
15	76,33	5,60	18,06	43,8	29,5	Oberschlesische Steinkohlen.
16	83,60	5,40	11,00	47,9	16,7	Westphälische „
17	94,50	5,10	0,40	53,4	0,53	Backkohlen des Inde- und Wormreviers.

Nummer.	Proc. C	Proc. $W+W_1$	Proc. S	Auf 1000 Kohlenstoff: disponibler Wasserstoff	Auf 1000 Kohlenstoff: gebundener Wasserstoff	Vermoderungsproducte aus:
1	48,50	6,17	45,33	10,3	116,9	Weißbuchenholz.
2	48,94	6,15	44,91	10,9	114,7	
3	49,44	6,11	44,45	11,2	112,4	
4	50,00	6,08	43,92	11,8	109,8	
5	50,62	6,05	43,33	12,5	106,7	
6	51,33	6,00	42,67	13,0	103,9	
7	52,14	5,96	41,90	13,7	100,5	
8	52,97	5,91	41,12	14,5	96,8	
9	54,16	5,83	40,01	15,4	92,3	Torf.
10	55,45	5,76	38,79	16,6	87,4	
11	57,02	5,68	37,32	17,8	81,8	
12	58,90	5,56	35,54	18,9	75,4	
13	61,25	5,42	33,33	20,5	68,0	Braunkohlen.
14	64,28	5,26	30,46	22,6	59,2	
15	68,33	5,00	26,67	24,4	48,8	
16	74,00	4,68	21,32	27,2	36,2	Steinkohlen v. Saarbrücken und Zwickau.
17	82,50	4,20	13,30	30,7	20,2	
18	96,66	3,33	—	34,5	—	Sinterkohlen des Inde- und Wormreviers.

Zur Erklärung der Entstehung dieser beiden Tabellen möge zunächst folgendes Beispiel dienen:

Unter der bei Erläuterung des Vermoderungsprocesses gegebenen Voraussetzung, daß sich im Verlaufe des ersteren Sumpfgas und Kohlensäure im Verhältniß von 11 : 4 oder $3^2/_3 : 1^1/_3$ dem Gewichte nach entbinden, entsteht durch Abzug von $3^2/_3$ Proc. Kohlensäure und $1^1/_3$ Proc. Sumpfgas, oder von 2 Proc. Kohlenstoff, 0,33 Proc. Wasserstoff und 2,66 Proc. Sauerstoff aus 50,9 Proc. Kohlenstoff, 6,30 Proc. Wasserstoff, 42,48 Proc. Sauerstoff, d. i. aus der organischen Substanz des Kiefernholzes das erste Vermoderungsproduct, zusammengesetzt aus:

50,9 — 2,0 Proc. Kohlenstoff, 6,30 — 0,33 Proc. Wasserstoff und 42,80 — 2,66 Proc. Sauerstoff, welches in 100 Gewichtstheilen seiner Substanz enthält:

51,47 Proc. C, 6,28 Proc. $(W + W_1)$ und 42,24 Proc. S; dieser Zusammensetzung entspricht aber

auf 1000 Kohlenstoff ein Gehalt von 19,5 disponiblem Wasserstoff,
102,5 gebundenem Wasserstoff.

Im fortschreitenden Verlaufe des Vermoderungsprocesses muß demnach der Kohlenstoff und zugleich der disponible Wasserstoff zunehmen, wie der gebundene Wasserstoff, also der Sauerstoffgehalt sich vermindert, so daß, nachdem 9 mal 3,66 Proc. Kohlensäure und 9 mal 1,33 Proc. Sumpfgas, also 18,0 Proc. Kohlenstoff, 3,06 Wasserstoff und 24,00 Proc. Sauerstoff ausgetreten, sich ein Fossil von der Zusammensetzung

59,82 Proc. C; 6,05 Proc. $(W + W_1)$; 34,12 Proc. S erzeugen mußte,

in welchem auf 1000 Kohlenstoff 29,8 Proc. disponibler Wasserstoff
71,3 Proc. gebundener Wasserstoff

enthalten sind, und der Torf von Vulcaire fast völlig gleich zusammengesetzt ist. Die aschenfreie Substanz dieser Torfsorte besteht nach Regnault aus

60,40 Proc. C; 5,96 Proc. $(W + W_1)$; 33,64 Proc. S und enthält
auf 1000 Kohlenstoff 29,14 disponiblen Wasserstoff,
69,53 gebundenen Wasserstoff.

Der Austritt von 15mal $3^2/_3$ Proc. Kohlensäure und 15mal $1^1/_3$ Proc. Sumpfgas oder von 30 Proc. Kohlenstoff, 5 Proc. Wasserstoff und 40 Proc. Sauerstoff,

bedingt die Bildung eines Fossils von der Zusammensetzung:

83,60 Proc. C; 5,40 Proc. $(W + W_1)$; 11,0 Proc. S
mit 47,9 disponiblem Wasserstoff
16 Proc. gebundenem Wasserstoff } auf 1000 Kohlenstoff.

In demselben begegnen wir einer Steinkohle, welche ihrer Zusammensetzung nach der Kohle des Redenflötzes von Königin Louisengrube in Oberschlesien (Heintz) nahezu gleich kommt; denn die aschenfreie Substanz der letzteren besteht aus:

84,03 Proc. C; 5,13 Proc. (W + W_1); 10,84 Proc. S

und enthält 47,08 disponiblen Wasserstoff } auf 1000 Kohlenstoff.
16,12 gebundenen Wasserstoff }

Tragen wir nun die aus der procentischen Zusammensetzung gewonnenen Resultate nach letztem Verhältniß auf die graphische Karte Fig. 2 auf Tab. V auf und bezeichnen wir den Punkt, welcher die Zusammensetzung des Kiefernholzes bezeichnet mit 1 und die sich aus demselben bildenden Vermoderungsproducte in ihrer successiven Entstehung mit fortlaufenden Zahlen, so resultirt eine gerade Linie, welche sich durch die Quadranten der Gas- und Sandkohlen, Back- und Gaskohlen, und Backkohlen hindurch bewegt, um in dem Punkt 17 zu enden, welcher ein Fossil andeutet, das der sauerstoffärmsten Backkohle des Inde- und Wormreviers der Zusammensetzung nach entspricht. In gleicher Weise wurden die Vermoderungsproducte des Weißbuchenholzes bestimmt und durch deren Uebertragung auf die graphische Karte (Fig. 2 auf Tab. V) eine gerade Linie erhalten, welche sich nur durch die beiden unteren Quadranten der Sand-, Gas- und Sinterkohlen bewegt und andeutet, daß durch die Vermoderung des Buchenholzes nur wasserstoffarme Fossilien entstehen können.

Vergleichen wir die Lage der diese Linien bestimmenden Punkte mit den bisher gewonnenen graphischen Darstellungen der wichtigsten deutschen Kohlenbecken, so finden wir Aehnlichkeit und Beziehungen heraus, welche uns zu dem allgemeinen Schluß berechtigen, daß die Fossilien durch den in angegebener Weise angedeuteten Vermoderungsproceß organischer Pflanzenmassen entstanden seyn müssen, welche letzteren in ihrer Zusammensetzung derjenigen unserer heutigen Holzarten um so näher gestanden haben, je mehr die chemische Zusammensetzung ihrer Vermoderungsproducte sich gleicht.

Die auf der graphischen Karte Figur 2 gegebenen zwei Linien gestatten aber auch noch einen annähernden Schluß auf die Dauer des Verlaufes der Vermoderung. Wir sehen, wie bei gleichmäßigem Austritt gleicher Atome Kohlensäure und Sumpfgas die Punkte auf den Linien weiter auseinander rücken, so daß während im Beginne der Vermoderung die einzelnen Producte schnell aufeinander folgen, deren Entstehung mit der zunehmenden Zersetzung sich verlangsamt.

In demselben Zeitraum, in welchem bei Beginn der Vermoderung des Kiefernholzes $14^2/_3$ Kohlensäure und $5^1/_3$ Sumpfgas austreten, sich also 4 neue Vermoderungsproducte erzeugen, geht unter Austritt von $3^2/_3$ Kohlensäure und $1^1/_3$ Sumpfgas das Fossil Nr. 14 in dasjenige Nr. 15, die Molassenkohle in Steinkohle über. Der Vermoderungsproceß des Weißbuchenholzes liefert bis zum Punkte 13 zwölf Fossilien, deren Entstehungsproceß denselben Zeitraum zu erfordern scheint, welcher zur Erzeugung der den Punkten 13 — 18 auf derselben Linie entsprechenden 5 Kohlenarten nothwendig wäre. Aus der vergleichsweisen Entfernungszunahme der Punkte auf beiden Linien sind wir ferner berechtigt zu schließen, daß der Vermoderungsproceß sich verlangsamt, je weniger disponiblen Wasserstoff die organische Pflanzensubstanz ursprünglich enthielt; im Ganzen genommen ist daher der Uebergang der Gaskohlen in Sinterkohlen ein langsamerer, als der der Gas- und Sandkohlen in Backkohlen; die Sinterkohle muß folglich älter als die Backkohle, die Backkohle älter als die Back- und Gaskohlen seyn.

Die hier und im Vorhergehenden entwickelten Ansichten entbehren zwar, weil völlig neu, noch der praktischen Bewährung, bieten aber dem Praktiker schon jetzt den Schlüssel zur Beantwortung einer Reihe der wichtigsten Fragen auf dem Gebiete der Brennmaterialienkunde und machen letztere selbst erst zu einem wissenschaftlich begründeten Lehrzweige, wie sie andererseits den chemisch-analytischen Resultaten der Steinkohlenuntersuchungen einen gebührenden Werth sichern Es ist die im Vorhergehenden angebahnte Betrachtungsweise jedoch mit allen jenen Arbeiten in Parallele zu ziehen, durch welche auf einem noch wenig bekannten und wenig geordneten Gebiete von größeren Dimensionen eine wissenschaftliche Eintheilung nach allgemeinen Gesichtspunkten zu erzielen versucht wird. Jede Landkarte erscheint erst nach mehrfacher Bearbeitung und nach vielseitigen Revisionen werthvoll; möge auch diese graphische Darstellung auf dem Gebiete der Brennmaterialienkunde, zum erstenmale den Praktikern in die Hand gegeben, der eingeschlichenen Fehler durch rege Betheiligung sachkundiger Fachmänner an den analytischen Arbeiten der Chemiker sich recht bald entledigt und in wünschenswerther Weise durch letztere vervollständigt sehen. [46]

---

[46] Berichtigung. In der vorhergehenden Abhandlung, Seite 48 in diesem Bande, lese man Zeile 18 von oben 3000 Zoll anstatt 2000 Zoll. A. d. Red.

LXXIV.

Ueber einen Apparat zur Erzeugung sehr hoher Temperaturen mittelst eines Gemisches von Leuchtgas und atmosphärischer Luft; von Ad. Perrot.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 148; Januar 1866.

Verbindet man eine gewisse Anzahl Bunsen'scher Brenner so miteinander, daß ihre Flammen ein einziges Bündel bilden, jedoch ohne daß sie sich vollständig durchdringen und zusammenfließen, so erhält man eine brennende Gassäule, deren Heizvermögen ein höchst merkwürdiges ist, vorausgesetzt jedoch, daß sie durch einen gehörigen Zug die Kraft und die Geschwindigkeit erhält, welche ihr sonst fehlen würden. Um diese Flamme möglichst vollständig auszunutzen, muß man sie ferner in einen Ofen treten lassen, dessen Form nach den Umständen verschieden seyn kann, in welchem aber eine Circulation der Verbrennungsproducte hergestellt werden muß, so daß die den Schmelztiegel oder die Muffel umschließende Hülle selbst auf beiden Seiten erhitzt wird; endlich muß auch der Zug, das Einströmen des Gases und dasjenige der Luft, so geregelt werden, daß möglichst wenig Hitze verloren geht. Die Form der Oefen ist keineswegs gleichgültig; von den verschiedenen Gestalten, welche man derartigen Apparaten bis jetzt gegeben hat, verdient die von Gore angenommene den Vorzug. [47] Indessen hat auch der Gore'sche Ofen seine Uebelstände und ist nicht in allen Fällen anwendbar.

Mit einem Apparate, welcher per Stunde 2 Kubikmeter Gas unter einem Drucke von 5 bis 6 Centimet. Wassersäule verbrennt und ohne anderen Zug, als den durch ein Blechrohr von 2 Meter Höhe hervorgebrachten, gelang es mir, binnen fünfzehn Minuten 670 Grm. Silber von 0,680 Feingehalt zu schmelzen. Dreißig Minuten habe ich nöthig, um, wenn der Proceß gut geht, 1 Kilogr. Kupfer einzuschmelzen und in Barren zu gießen. Ferner gelang es mir, verschiedene Proben von grauem und weißem Roheisen zu schmelzen. 500 Grm. eines als sehr strengflüssig bekannten Roheisens wurden binnen dreißig Minuten eingeschmolzen und in Formen gegossen. Eine andere Probe von 750 Grm. schmolz binnen höchstens einer Stunde. Während der Operation kann man den Schmelztiegel mittelst eines Spiegels oder noch besser durch den

---

[47] Der Gore'sche Ofen ist im polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 357 beschrieben.

auf der Oberfläche einer mit Wasser gefüllten Wanne erzeugten Reflex beobachten; in diesem Gefäße kann man das ganze Metall auffammeln, falls der Tiegel etwa schmelzen sollte. Auch kann man das in Fluß befindliche Metall durch Oeffnen des Ofens beobachten, welcher cylindrische Form und mit Einschluß des Heizapparates nur 80 Centimet. Höhe auf 25 Centimet. Breite hat.

LXXV.

Ueber das Zerfallen von Verbindungen, insbesondere des Wassers, der Kohlensäure und des Kohlenoxyds, unter dem Einflusse höherer Temperaturen; von H. Sainte-Claire Deville.[48]

In einer früheren Abhandlung[49] hat H. Sainte-Claire Deville die Zersetzung der Verbindungen durch die Wärme und das sogenannte Zerfallen derselben (la dissociation) in allgemeiner Weise betrachtet. Er hebt hervor, daß die Wärme wohl auf alle Verbindungen zersetzend wirke, daß aber diese Wirkung stufenweise eintrete und der Entfernung der eine Verbindung zusammensetzenden Atome bis zu dem Grad, daß die Verwandtschaft derselben zu einander ganz aufhört, ein allmähliches Voneinandergehen derselben vorausgehe. Er unterscheidet die Zersetzungen durch Wärme, wo die frei gewordenen Bestandtheile dann sich nicht wieder vereinigen; er bespricht, daß hierbei nur ausnahmsweise, und namentlich bei Stickstoffverbindungen, ein Freiwerden von Wärme stattfindet. — Er unterscheidet weiter die Erscheinungen des Zerfallens von Verbindungen in der Wärme, deren Bestandtheile, wenn bei dem Erkalten in Berührung mit einander, wieder zusammentreten können.

Er bespricht namentlich das Zerfallen des Wassers bei erhöhter Temperatur[50], und daß dazu schon bei etwa 1000° C. (der Schmelztemperatur des Silbers) Neigung vorhanden ist, während doch bei dem

---

[48] Aus Kopp und Will's Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, Physik ꝛc. für 1860, 1863 und 1864, mit Berücksichtigung von Deville's neuesten Mittheilungen.

[49] Archives des sciences physiques et naturelles (Genève), t. IX p. 51.

[50] Bei Versuchen, welche Deville gemeinsam mit Debray anstellte und wo mehrere Kilogramme geschmolzenes Platin in Wasser gegossen wurden (einmal trat eine sehr heftige Explosion ein), entwickelte sich reichlich Knallgas, welches an der Oberfläche des Wassers entzündet werden konnte.

Verbrennen von Knallgas eine höhere Temperatur, als die Schmelzhitze des Platins, erzeugt wird. Er vergleicht die Verwandtschaft, welche z. B. die Bestandtheile des Wassers bei niedrigen Temperaturen zusammenhält, der größeren Cohäsion starrer Körper; den Zustand, in welchem stärker erhitzte, noch nicht zerfallene aber zum Zerfallen bereits geneigte Verbindungen sind, dem flüssigen Zustand, und das wirkliche Zerfallen solcher Verbindungen bei noch stärkerem Erhitzen, dem Uebergang in den gasförmigen Zustand; in dem Zustande, wo die Bestandtheile einer Verbindung vergleichungsweise wie flüssig leichtbeweglich an einander sind, genügt, um eine vollständige Trennung dieser Bestandtheile (derjenigen des Wassers bei etwa 1000 bis 2000°) herbeizuführen, eine mechanisch wirkende Ursache (Platin bei etwa 2000°), das Absorptionsvermögen einer Substanz (die des Bleioxyds oder des Silbers für Sauerstoff bei etwa 1000°) oder ein (für sich zur Bewirkung der Zersetzung nicht ausreichendes) Verwandtschaftsvermögen eines Körpers (des Eisens z. B.) zu Sauerstoff.

In seinen weiteren Mittheilungen über das Zerfallen von Verbindungen unter dem Einflusse höherer Temperaturen[51] führt Deville zunächst einige Versuche an, welche ihm die Permeabilität von Röhren aus Irdenzeug für Gase bestätigten. Wasserstoff, der in raschem Strom durch eine solche poröse Röhre geleitet wird, diffundirt vollständig in die atmosphärische Luft, welche, ungeachtet des in der Röhre herrschenden Drucks, in dieselbe eintritt; das ausströmende, über der Wanne aufgefangene Gas enthielt 20,8 Proc. Sauerstoff und 79,2 Proc. Stickstoff. Wird die poröse Röhre mittelst zweier Korke in eine weitere Röhre von Porzellan[52] eingefügt und jede der beiden Röhren mit Gasleitungsröhren in der Weise versehen, daß ein gesonderter Gasstrom sowohl durch das innere Rohr als durch den äußeren Zwischenraum von ringförmigem Querschnitt geleitet werden kann, so findet beim Durchleiten von Wasserstoff durch den inneren und von Kohlensäure durch den äußeren Hohlraum ebenfalls Diffusion statt: aus der porösen Röhre tritt fast reines Kohlensäuregas, aus der äußeren dagegen Wasserstoff aus. — Leitet man, während der Apparat auf 1100° bis 1200° erhitzt wird, Wasserdampf durch die innere Röhre und Kohlensäure in den äußeren Raum (welcher zu diesem Versuch mit Stücken von Biscuit aus-

---

[51] Comptes rendus, t. LVI p. 195; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXVI S. 184.

Die von Deville benutzten, innen und außen glasirten Porzellanröhren zeigten sich vollkommen undurchdringlich.

zufüllen ist), und fängt man die ausströmenden Gase gemeinschaftlich in einer hohen Gasröhre über Kalilauge auf, so sammelt sich in derselben ein explosives Gemisch von Wasserstoff (aus der äußeren Röhre), Sauerstoff (welcher nebst der Kohlensäure aus der inneren Röhre tritt), Kohlenoxyd, von der Einwirkung des Wasserstoffs auf die Kohlensäure herrührend, und Stickstoff, von der Luft der Gefäße. Auf je 1 Gramm Wasser wurde etwa 1 Kubikcentimeter Knallgas erhalten; doch war der Sauerstoff gewöhnlich in geringem Ueberschuß. Deville führt dann an, daß Wasserdampf, in einer Röhre von Platin bis nahe zum Schmelzpunkte dieses Metalles erhitzt, sich in derselben nicht in bemerkbarer Weise zersetzt oder sich beim Austritt wieder vollständig reconstituirt, und daß demnach in der Anwesenheit der Kohlensäure der wesentliche Grund für das Zerfallen in dem angeführten Versuche liegen muß. — Bezüglich dieses Zerfallens selbst gibt Deville folgende Erklärung: Oberhalb 2500° findet vollständige Zersetzung des Wassers statt, indem die Bestandtheile desselben unter Aufnahme von latenter Zersetzungswärme (welche Deville aus bekannten Daten berechnet) in einen Abstand gerückt werden, welcher größer ist als der Radius ihrer Anziehungssphäre. Theilweise wird das Wasser jedoch schon weit unterhalb jener Temperatur (bei der Schmelzhitze des Silbers, 960° bis 1000°) zerlegt. Dieses Zerfallen von Verbindungen im Allgemeinen bei verhältnißmäßig niederen, d. h. bei solchen Temperaturen, welche von der für die vollständige Trennung der Bestandtheile erforderlichen noch beträchtlich abstehen, vergleicht Deville mit dem Verdampfen von Flüssigkeiten unterhalb ihres Siedepunktes. Diejenige Menge eines Dampfes, welche bei einer gegebenen Temperatur zerfallen kann, ist seiner (in Millimetern Quecksilberhöhe ausdrückbaren) Dissociationstension proportional. Ebenso wie Flüssigkeiten in ihrem eigenen Dampfe keine Tension zeigen, sogleich aber weiter verdampfen, wenn diese Atmosphäre entfernt wird, so ist auch die Menge des im Porzellanballon z. B. bei 1200° zerfallenen Wasserdampfes unmerklich, weil die spurweise entstandenen Zersetzungsproducte nicht entfernt werden; sie wird dagegen erheblich, wenn dieser Bedingung der Elimination der Zersetzungsproducte entweder durch Diffusion, wie in dem angeführten Versuch, oder durch Absorption genügt wird.

Nach einer weiteren Mittheilung von Deville [53] kann auch beim Durchleiten von mit Wasserdampf gesättigter Kohlensäure durch eine Porzellanröhre, die mit reinen ausgeglühten Porzellanstücken vollständig

---

53 Comptes rendus, t. LVI p. 322; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXVI S. 311.

gefüllt ist und mittelst eines Gebläses möglichst stark erhitzt wird, eine kleine Menge von Wasserdampf zerlegt werden. In zwei Versuchen betrug das explosive Gasgemisch, in hohen Glasröhren über Kalilauge aufgefangen, nach zweistündiger Entwickelung 25 bis 30 Kubikcentimeter und enthielt:

	I	II
O	46,1	46,8
H	35,4	31,9
CO	12,0	10,7
N	6,5	10,6

Daß in diesen Versuchen die Zerlegung weniger bedeutend ist, als bei Anwendung poröser Röhren, beruht, wie Deville annimmt, auf einer theilweisen, an den weniger heißen Stellen des Apparates stattfindenden Wiedervereinigung des Wasserstoffes und Sauerstoffes, die nicht wie dort durch eine (als Filter wirkende) poröse Röhre geschieden werden. Daß die Wiedervereinigung keine ganz vollständige ist, hat seinen Grund einerseits in der Anwesenheit der verdünnend wirkenden Kohlensäure, andererseits in der Schnelligkeit des Gasstromes, welcher die Zersetzungsproducte sogleich in Regionen von niedrigerer Temperatur führt. Ebenso findet Deville die Erklärung für die sich scheinbar widersprechenden Thatsachen, daß beim Eingießen von geschmolzenem Platin in Wasser sich Knallgas (mit Stickstoff) entwickelt, während Platin in der Knallgasflamme geschmolzen wird und reiner Wasserdampf in einer heftig glühenden Platinröhre nicht zum Zerfallen gebracht werden kann, darin, daß im ersten Falle die in Berührung mit dem glühenden Metall gebildeten Zersetzungsproducte des Wasserdampfes sich beim Aufsteigen schnell unter die für die Verbrennung erforderliche Temperatur abkühlen und zugleich durch das im Wasser gelöst gewesene, entbundene Stickgas verdünnt werden, während im anderen Falle der Wiedervereinigung sowohl wegen der Abwesenheit fremder Gase, als wegen der durch die latente Wärme des Wasserdampfes in allen Theilen des Apparates unterhaltenen hohen Temperatur kein Hinderniß entgegen steht.

Zerfallen der Kohlensäure. — Deville hat ferner das Zerfallen der Kohlensäure beobachtet.[54] Vollkommen reines Gas, welches mit einer Schnelligkeit von 7,83 Liter in der Stunde durch eine auf etwa 1300° erhitzte, mit Porzellanstücken gefüllte Porzellanröhre

[54] Comptes rendus, t. LVI p. 729; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXVII S. 108.

(diese war in einer weiteren Porzellanröhre befestigt, welche ihrerseits wieder in ein eisernes, mit Thon beschlagenes Rohr eingeschoben wurde) strömte, lieferte in einer Stunde 20 bis 30 Kubikcentimeter eines von Kalilauge nicht absorbirbaren Gasgemisches von der Zusammensetzung 30,0 Volumprocente O; 62,3 CO; 7,7 N. Dieselbe Menge Kohlensäure, in derselben Zeit durch den kalten Apparat geleitet, gab einen unabsorbirbaren Rückstand von nur 1,4 Kubikcentimetern, 14 Vol. O und 86 Vol. N enthaltend.

Diese Versuche ließen Deville vermuthen, daß die Zerfallungs-Tension der Kohlensäure bei Temperaturen von ungefähr 1200° eine schon recht starke seyn müsse. Und in der That bewirkt nach seinen späteren Versuchen [55] der elektrische Funke die Zersetzung der Kohlensäure in der Art, daß das Volum des Gases nach dreimal vierundzwanzig Stunden um 1 Siebentel des ursprünglichen Volums zugenommen hat, und da die Volumzunahme der Hälfte des Volums der zersetzten Kohlensäure entspricht, so beträgt die letztere 28 Proc. von dem ursprünglich angewendeten Gasvolum.

Zerfallen des Kohlenoxyds. — Daß Kohlenoxyd ebenso wie Wasser und Kohlensäure schon bei mäßig hoher Temperatur theilweise zerfällt, d. h. sich in Kohlenstoff und Sauerstoff spaltet, hat Deville durch folgenden Versuch nachgewiesen. [56] Eine in einem Ofen eingesetzte Porzellanröhre wird an beiden Enden mit Korken verschlossen, welche eine in der Achse des Porzellanrohres liegende dünne Messingröhre von etwa 8 Millimeter Durchmesser, die zu beiden Seiten aus den Korken hervorragt, sowie die erforderlichen Gasleitungsröhren aufnehmen. Zwei im Inneren des Porzellanrohres angebrachte Diaphragmen grenzen den zu erhitzenden Theil desselben ab. Leitet man, während der Ofen erhitzt wird, reines (von Luft und Kohlensäure freies) Kohlenoxydgas durch die Porzellanröhre (4 bis 6 Liter in der Stunde) und gleichzeitig einen continuirlichen Strom von kaltem Wasser durch das Messingrohr, so zeigt sich das ausströmende Gas kohlensäurehaltig, sobald der Apparat lebhaft rothglüht; das Messingrohr (dessen Temperatur an den heißesten Stellen der Porzellanröhre bei Deville's Versuch nicht über 10° stieg) beschlägt sich auf seiner unteren Seite mit Kohle. Deville vergleicht diesen Vorgang mit jenem bei der Einwirkung elektrischer Funken. Er

---

[55] Comptes rendus, t. LX p. 317; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXV S. 103.

[56] Comptes rendus, t. LIX p. 873; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXIV S. 122; polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 404.

nimmt an, daß das durch Dissociation gebildete Gemenge von Kohlenstoff und Sauerstoff, indem es in Folge der Erwärmung aufsteigt, an der kalten Metallfläche seinen Kohlenstoff absetzt und der freigewordene Sauerstoff sich mit unzersetztem Kohlenoxyd zu Kohlensäure verbindet.

Es geht hieraus hervor, daß das Kohlenoxyd selbst bei Gegenwart von Kohlenstoff sich theilweise zu Kohlensäure umwandeln muß.

In der That, bringt man nach einem neueren Versuche von Deville[57] in ein Rohr aus grünem Glase eine abgewogene Menge Kienruß, welcher lange Zeit in einer Atmosphäre von Kohlenoxydgas geglüht war, läßt man über diesen Kienruß vollkommen reines Kohlenoxydgas streichen und läßt endlich das aus dem Apparat austretende Gas in Barytwasser oder in die Kalilösung eines Liebig'schen Kugelapparates treten, so constatirt man, daß das Gewicht des Rohres mit Kienruß in Folge der darin vorgegangenen Ausscheidung von Kohlenstoff merklich zugenommen hat und daß die absorbirenden Flüssigkeiten eine entsprechende Menge Kohlensäure aufgenommen haben. Dieses Zerfallen ist bei der Schmelztemperatur des Glases sehr schwach, welche Temperatur man jedoch erreichen muß, was diesen letztbesprochenen Versuch sehr schwierig macht. Bei einem Versuche, welcher einige Stunden lang dauerte, schieden sich auch nur 4 Milligrm. Kohlenstoff in dem den Kienruß enthaltenden Rohre aus, und dabei wurden in den Absorptionsröhren 18 Milligrm. Kohlensäure erhalten. Wendet man aber ein Porzellanrohr an der Stelle des Glasrohres an und begnügt sich damit, nur die Kohlensäure zu wägen, so kann man, bei einer unterhalb des Schmelzpunktes des Silbers liegenden Temperatur, sehr rasch mehrere Decigramme Kohlensäure sich bilden lassen, indem man 10 bis 15 Liter Kohlenoxydgas über geglühten Kienruß leitet. So beweist man die anscheinend paradoxe Behauptung, daß das Kohlenoxyd bei der Berührung mit zum Rothglühen erhitzter Kohle theilweise zu Kohlensäure umgewandelt wird.

Der elektrische Funke, welcher in derselben Art wie der oben besprochene Apparat mit dem heißen und dem kalten Rohr wirkt, zeigt das Zerfallen des Kohlenoxyds in der deutlichsten Weise. Bringt man in ein Eudiometer 220 Volume reines Kohlenoxydgas und läßt den Funken 72 Stunden lang hindurchschlagen, so vermindert sich das Volum des Gases auf 217 Vol. In diesem Gas zeigt Kali 5 Vol. Kohlensäure an,[58] wornach die Menge des durch den Funken zersetzten Kohlen-

---

[57] Comptes rendus, t. LX p. 317; Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. CXXXV S. 100.

[58] Der Rückstand ist reines, durch Kupferchlorür vollständig absorbirbares Kohlenoxydgas.

oxydes nur 22 Tausendtel der Gesammtmenge dieses Gases beträgt. Die Zerfallungs-Tension des Kohlenoxydgases ist also bei einer schon sehr hohen Temperatur ungemein klein, wie dieß auch aus den Versuchen mit dem Apparat aus dem heißen und dem kalten Rohre hervorgeht.

LXXVI.

Ueber das Zerfallen der Herdgase metallurgischer Oefen; von L. Cailletet.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 891; April 1866.

H. Sainte-Claire Deville hat durch eine Reihe von Versuchen nachgewiesen, daß man zusammengesetzte gasförmige Körper durch Erhitzen zu einer hohen Temperatur in ihre Elementarbestandtheile zersetzen kann.

Auf diese in die Wissenschaft eingeführten neuen Thatsachen mich stützend, unternahm ich die Versuche, von denen ich im Nachstehenden einen Ueberblick geben will.

Diese Versuche, welche bei verschiedenen, auf Eisenhüttenwerken angewendeten Feuerungen angestellt wurden, in denen die gasförmigen Verbrennungsproducte von Steinkohle und Holzkohle circuliren, bestätigen die von Deville erhaltenen Resultate vollständig.

Wie von ihm nachgewiesen ist, müssen die zerfallenen Gase rasch und plötzlich abgekühlt werden, um zu verhindern, daß sie sich in Folge einer allmählichen Abkühlung von Neuem mit einander verbinden. Ich bediene mich daher zum Auffangen der Gase im Herde eines kupfernen Rohres von einem halben Millimeter Durchmesser, welches in den einen Schenkel eines zweiten, ebenfalls aus Kupfer angefertigten, aber weiteren und Uförmig gebogenen Rohres hineinragt.

In dem zwischen beiden Röhren frei bleibenden ringförmigen Raume circulirt ein aus einem höher liegenden Reservoir zufließender Strahl von kaltem Wasser und erhält den Apparat constant auf einer Temperatur von etwa 10^0 C.

Das eine Ende des engen Rohres tritt durch die Wandungen der Krümmung des Uförmigen Rohres und ist hier mit Zinn festgelöthet, während das andere Ende aus der Oeffnung frei herausragt und im Aspirator mündet.

Der Aspirator besteht in einer Flasche von 3 bis 4 Liter Inhalt,

die oben mittelst einer an einem Dreiweghahne festgelötheten Metallkapsel verschlossen ist. An diesem Hahne mündet das Gasleitungsrohr. Die Flasche ist außerdem unten mit einer Tubulatur versehen, welche durch ein Kautschukrohr mit der unteren Tubulatur einer zweiten, ganz gleichen Flasche in Verbindung steht. Das Wasser, mit welchem der Aspirator gefüllt ist, muß natürlich in diese zweite Flasche hinabfließen, wenn man dieselbe niedriger stellt als die erste, den eigentlichen Aspirator bildende, und gleichzeitig müssen die Gase des Feuerraumes, mit der im Apparate enthaltenen atmosphärischen Luft gemischt, das ausgeflossene Wasser ersetzen. Um diese Gase in ganz reinem Zustande zu erhalten, braucht man nur, nachdem man etwa 1 Liter des Gasgemisches aufgefangen hat, den Dreiweghahn so zu handhaben, daß die Mündung des Abflußrohres verschlossen und die Flasche mit der Luft in Communication gebracht wird. Hebt man dann die untere Flasche in die Höhe, so treibt das wieder in den Aspirator eintretende Wasser die Gase, von welchen es vorher verdrängt worden war, aus demselben aus. Hat sich nun das Aspiratorgefäß von Neuem mit Wasser gefüllt, so stellt man die Communication zwischen dem Herde und dem Aspirator wieder her, und das Ausfließen des Wassers wird den Wiedereintritt der Gase veranlassen, welche nun frei von jeder Beimischung sind.

Der so eingerichtete Apparat ist vollkommen gasdicht; ich habe mich überzeugt, daß sich in demselben Wasserstoffgas mehrere Tage lang aufbewahren läßt. Dabei ist er auch sehr leicht zu handhaben, indem das Uförmige Rohr in einem Herd oder sonstigen Feuerraum von beliebig hoher Temperatur angebracht werden kann, vorausgesetzt, daß der Strom von kaltem Wasser regelmäßig unterhalten wird.

Meine ersten Versuche wurden an dem Hohofen zu Villotte (Côte-d'Or) angestellt, welcher mit Holzkohlen und heißem Winde von etwa 250° C. betrieben wird. Die in demselben verhüttete Beschickung besteht aus einem Gemenge von oolithischem Kalk und Eisenstein mit kieseliger Gangart und gibt ein Roheisen-Ausbringen von durchschnittlich 23 Procent. Das Uförmige Rohr meines Apparates führte ich durch die Form, welche dann mit feuerfestem Thone geschlossen wurde, so ein, daß es in die glühende Masse, womit der Herd gefüllt ist, etwa 20 Centimet. hineinreichte.

An dieser Stelle ist die Temperatur so hoch, daß Porzellan schmilzt, sobald es eingebracht wird; auch Platin geräth hier in Fluß. Zwar versah mein Apparat seine Dienste ganz gut; allein die Roheisentröpfchen, welche ununterbrochen in den Herd fallen, haben eine so hohe Temperatur,

daß diejenigen, welche das kalte Rohr treffen, dasselbe durchdringen, indem sie mit ihm innig zusammenschweißen. [59]

Die Gase, welche in den Aspirator treten, gleichen einem dicken Rauche, eine Erscheinung, welche ohne Zweifel von einer geringen Menge Wasserdampf und hauptsächlich von außerordentlich fein vertheilter Kohle, die sie mit sich reißen, herrührt.

Die Analyse derselben, welche, wie alle nachfolgenden, nach dem Verfahren von Peligot ausgeführt wurde, ergab folgende Zusammensetzung: [60]

	I.	II.
Sauerstoff	15,24	15,75
Wasserstoff	1,80	—
Kohlenoxyd	2,10	1,30
Kohlensäure . . .	3,00	2,15
Stickstoff	77,86	80,80
	100,00	100,00

Hieraus ersieht man, daß der Sauerstoff ohne Wirkung auf den Wasserstoff, die Kohle und das Kohlenoxyd bleibt, inmitten einer bis über den Schmelzpunkt des Platins hinaus erhitzten brennbaren Masse. Dadurch werden in großem Maaßstabe die Resultate der merkwürdigen Versuche Deville's bestätigt, welcher zusammengesetzte Gase durch ein zum Weißglühen erhitztes Porzellanrohr leitete.

Es war von Wichtigkeit, die Veränderungen näher zu bestimmen, welche durch das Erkalten in der Zusammensetzung der vorher durch hohe Temperatur zerfallenen Gase hervorgebracht werden. Ich benutzte zu diesen Versuchen einen Schweißofen von großen Dimensionen, welcher mit Steinkohlen gefeuert wird und seinen Wind von einem Ventilatorgebläse erhält. Nachdem die Herdgase die Arbeitssohle verlassen haben, heizen sie einen horizontalen, mit Siederohr versehenen Dampfkessel und werden dann von einer hohen Esse angesogen. Die Gasproben wurden unmittelbar über dem Roste genommen. An dieser Stelle ist die Temperatur so hoch, daß das Auge den Glanz der zur höchsten Weißgluth erhitzten Ziegelsteine nicht ertragen kann; Porzellan schmilzt hier sehr rasch. Ungeachtet dieser außerordentlich starken Hitze blieb mein Apparat über eine Viertelstunde in dem Ofen, wobei seine Zinnlöthungen vollkommen widerstanden.

---

59 In diesem Zustande ist das Roheisen vollkommen weiß und hinsichtlich seiner Härte dem gehärteten Stahl zu vergleichen.

60 Jede Analyse entspricht einer besonders aufgefangenen Probe des Gasgemisches.

Die aufgefangenen Gase enthielten:

	III.	IV.
Sauerstoff	13,15	12,33
Kohlenoxyd . . .	3,31	2,10
Kohlensäure . . .	1,04	4,20
Stickstoff	82,50	81,37
	100,00	100,00

Beim Herausnehmen aus dem Ofen zeigte sich das Rohr mit einer dicken Schicht von Kienruß bedeckt[61]; auch hier war somit, wie im Hohofen, der Sauerstoff fast ganz ohne Wirkung auf die Kohle geblieben. Die verbrennlichen Körper werden indessen in dem Gasstrome verbrannt; das Eisen oxydirt sich darin und entwickelt dabei eine Temperatur, welche weit höher ist als die des Ofens, von welcher Thatsache man sich durch das mit gefärbtem Glase bewaffnete Auge überzeugen kann. Auch das Abfließen der Schlacke beweist die Oxydirung des Eisens, wodurch während der zum Ausschweißen erforderlichen Hitze der Abbrand über 10 Procent steigen kann.

Wenn, wie es wahrscheinlich ist, durch genügend hohe Temperaturen alle Körper zum Zerfallen gebracht werden können, so muß die Dissociationstension des Eisenoxyds weit geringer seyn als diejenige der von uns untersuchten Gase. Bei der Temperatur, bei welcher wir operiren, ist demnach die Verwandtschaft des Sauerstoffs zum Eisen nicht aufgehoben und in Folge der zweifachen Wirkung der Hitze des Feuerraums und der durch den Oxydationsproceß entwickelten hohen Temperatur, läßt sich dieses Metall in den metallurgischen Oefen schweißen.

Um einen Anhaltspunkt zur Vergleichung zu gewinnen, mußte ich die Gase, nachdem ich deren Zusammensetzung an der Stelle des Ofens, wo die höchste Temperatur herrscht, bestimmt hatte, auch analysiren, nachdem sie einen Theil ihres Weges unter dem Dampfkessel zurückgelegt hatten.

In 15 Meter Entfernung vom Roste vermag der Gasstrom nicht mehr Kupfer in Fluß zu bringen, Antimon hingegen schmilzt hier leicht. Die Temperatur der Herdgase muß demnach an dieser Stelle höher als 500° C. seyn.

Die dort aufgefangenen Gase zeigten folgende Zusammensetzung:

---

61 Gerade so wie bei dem kalten und heißen Rohre von Deville's Apparat (man s. Seite 289 der vorhergehenden Abhandlung).

	V.	VI.
Sauerstoff	8,00	7,30
Kohlenoxyd	2,40	4,02
Kohlensäure . . .	7,12	7,72
Stickstoff	82,48	80,96
	100,00	100,00

Demnach haben sich die gasförmigen Elemente, welche durch die hohe Temperatur von einander getrennt worden waren, zum Theil wieder mit einander verbunden; diese Erscheinung tritt noch schlagender hervor, wenn man die Gase, anstatt sie mit meinem bis auf + 10° C. abgekühlten Apparat aufzufangen, mittelst eines einfachen Metallrohres aspirirt. Da in letzterem Falle die Gase langsam von der Rothglühhitze zu der Temperatur des Aspirators übergehen, so verbinden sich ihre Elemente von Neuem, wie dieß sowohl die beiden vorstehenden Analysen zeigen, welche mit demselben, mittelst des abgekühlten Rohres aufgefangenen Gase angestellt wurden, als die Analyse Nro. VII, für welche das Gas mittelst des einfachen Metallrohres gesammelt worden war.

	Mittel aus den Analysen Nro. V und VI.	VII.
Sauerstoff	7,65	1,21
Kohlenoxyd	3,21	1,42
Kohlensäure	7,42	15,02
Stickstoff	81,72	82,35
	100,00	100,00

Demnach ist der Sauerstoff zum großen Theile verschwunden, um 15 Proc. Kohlensäure auf Kosten des Kohlenoxyds und besonders der in der Flamme suspendirten Kohle zu bilden.

Ebelmen, welcher zuerst sehr ausgedehnte und umsichtig ersonnene Untersuchungen über die Zusammensetzung der in den zu technischen Zwecken dienenden Feuerungen entwickelten Herdgase anstellte, verwendete für seine Versuche ein von einem Gewehrlaufe umschlossenes Porzellanrohr. Die mittelst dieses Verfahrens aspirirten Gase erkalteten allmählich und aus diesem Grunde konnte ihn deren Untersuchung nicht auf die Entdeckung der merkwürdigen Erscheinungen des Zerfallens führen. Die Resultate der von Ebelmen veröffentlichten Analysen der Gase aus den Glühöfenessen stimmen sehr nahe mit denen meiner Analyse Nr. VII überein; daß er aber in den in der Nähe der Windform des Hohofens zu Clairval [62] aufgefangenen Gasen beinahe 40 Proc. Kohlenoxyd fand,

[62] Recueil des travaux scientifiques de M. Ebelmen, t. II p. 420.

hatte darin seinen Grund, daß diese Verbindung sich in dem von ihm angewendeten langen Porzellanrohre auf Kosten der anfänglich zerfallenen Gase bildete.

Aus den im Vorstehenden mitgetheilten Versuchen glaube ich schließen zu dürfen, daß in dem am stärksten erhitzten Theile der Hohöfen und Schweißöfen nur sehr geringe Mengen von zusammengesetzten Gasen vorkommen.

Aus den von mir angestellten vergleichenden Versuchen dürfte sich auch die Nothwendigkeit ergeben, die so neuen und unerwarteten Erscheinungen des Zerfallens bei allen Versuchen zu berücksichtigen, welche früher über die in den Herden von hoher Temperatur gesammelten Gase angestellt worden sind.

H. Sainte-Claire Deville macht zu der vorstehenden Mittheilung folgende Bemerkungen:

„Der Aufsatz von L. Cailletet betrifft Versuche und Analysen, denen von Seiten der Metallurgen eine große Wichtigkeit beigelegt werden muß. Der Verfasser will sie als Bestätigung meiner eigenen Arbeiten angesehen wissen: indessen darf diese Bescheidenheit weder der unbestreitbaren Originalität seiner Arbeit, noch dem Verdienste der Ueberwindung bedeutender Schwierigkeiten Eintrag thun.

Der einzige Einwurf, welcher gegen Cailletet's Folgerungen erhoben werden könnte, ist der, daß sich annehmen ließe, das Gemisch der verbrennenden und der verbrennlichen Gase in einem hüttenmännischen Ofen sey kein inniges, und der zur raschen Abkühlung der Gase dienende Apparat entziehe dieselben übereinander liegenden Schichten, worin sie noch nicht vollständig auf einander eingewirkt haben. Aber dieser Einwurf, welchen die Praktiker schwerlich erheben dürften, fällt durch die folgenden Bemerkungen:

1) Cailletet's Resultate stimmen vollkommen mit denen überein, welche ich mit reinen und innig gemischten Gasen erhalten habe;

2) Ebelmen entnahm seine Gase Flammen von sehr kleinem Querschnitt, welche er langsam abkühlte und mit denen er die normalen Producte der vollständigen Verbrennung erhielt. Auf diese Weise hat er nachgewiesen, daß die Gasgemische der Hohöfen homogen sind und die Nothwendigkeit von Cailletet's Folgerungen im Voraus bestätigt."

LXXVII.

Ueber den Proceß der Schwefelsäurebildung; von Dr. Rud. Weber.

Aus den Monatsberichten der königl. preußischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin, Februar 1866.

Nach der von Peligot[63] aufgestellten Theorie des Bleikammerprocesses erfolgt die Oxydation der schwefligen Säure lediglich durch den Sauerstoff der Salpetersäure, welche sich durch Zersetzung der aus Stickoxyd und Sauerstoff entstandenen Untersalpetersäure mit Wasser gebildet hat. Diese zur Zeit fast allgemein angenommene Theorie ist aus den Thatsachen hergeleitet worden, daß trockene schweflige Säure auf Untersalpetersäure bei gewöhnlichem Drucke nicht einwirkt, daß dagegen schweflige Säure das Salpetersäurehydrat leicht zersetzt. Aus den Versuchen von Peligot geht aber nicht hervor, daß eine Salpetersäure von dem Grade der Verdünnung, wie sie nach seiner Theorie in den Bleikammern sich bilden muß, bei der in diesen Räumen herrschenden Temperatur von der schwefligen Säure auch factisch zersetzt wird. Wenn die gasförmigen Producte aus der zur Zeit üblichen Beschickung, nämlich: 100 Theile Schwefel, 220 Th. Wasser, 6—7 Th. Salpeter, auf einander reagiren, so kann sich nach der Peligot'schen Erklärung des Vorganges nur eine Salpetersäure bilden, welche 2—3 Proc. Säuregehalt besitzt. Diese Säure muß, wenn die Peligot'sche Theorie richtig ist, die schweflige Säure rasch, und zwar bei der Temperatur von circa 40° C., in Schwefelsäure umwandeln.

Zur Prüfung des Verhaltens einer derartigen verdünnten Salpetersäure wurde in dieselbe schweflige Säure geleitet. Bei gewöhnlicher Temperatur fand nach Verlauf von $^1/_2$ Stunde keine Schwefelsäurebildung statt. Nur in höchst geringem Maaße hatte sich letztere Säure erzeugt, als diese Flüssigkeit in einer ganz damit erfüllten Flasche während einer halben Stunde auf circa 40° erwärmt worden war. Da nun die Bleikammern diese Säure verhältnißmäßig rasch produciren, 1000 Kubikfuß liefern pro Stunde circa 5 Pfd. Säurehydrat, so ist diese verdünnte Salpetersäure nicht als das Agens, welches die Oxydation der schwefligen Säure vorwiegend bewirkt, anzusprechen.

Zur Prüfung des Verhaltens der in der Bleikammer auf einander

---

63 Polytechn. Journal, 1844, Bd. XCIV S. 214.

reagirenden Producte wurden Versuche über das Verhalten der Flüssigkeiten angestellt, welche durch Einwirkung von Untersalpetersäure auf kaltes und erwärmtes Wasser sich bilden. Die bei der Berührung von Untersalpetersäuredampf mit überschüssigem Wasser erzeugte Flüssigkeit enthält neben Salpetersäure noch eine erhebliche Quantität salpetriger Säure, und scheidet in Folge dessen Jod aus Jodkalium in reichlicher Menge aus; sie kann, ohne jene Reaction einzubüßen, sogar kurze Zeit erhitzt werden. Daß nicht Stickoxyd oder Salpetersäure die Ausscheidung des Jods veranlassen, ist bekannt und läßt sich leicht constatiren.

Eine solche salpetrige Säure enthaltende Flüssigkeit oxydirt schweflige Säure äußerst leicht, sogar schon in der Kälte. Leitet man in dieselbe schweflige Säure, so erhält man bei Zusatz von einem Barytsalze sogleich einen starken, weißen Niederschlag von schwefelsaurem Baryt. Die Schwefelsäure ist durch die salpetrige Säure gebildet und die neben letzterer Säure vorhandene Salpetersäure wird, wenn die Flüssigkeit verdünnt ist, von der zugeführten schwefligen Säure nicht zerlegt. Um die Gegenwart der Salpetersäure in solchen Flüssigkeiten zu erkennen, beseitigt man den Ueberschuß der zugeführten schwefligen Säure durch Chlor und fügt sodann etwas Schwefelsäure und Eisenvitriol hinzu. Es tritt dann die bekannte Reaction ein.

Hieraus erhellet, daß die salpetrige Säure erheblich leichter als Salpetersäure die schweflige Säure oxydirt. Die geringste Menge salpetriger Säure in Wasser gelöst, verwandelt schweflige Säure in Schwefelsäure. Ein Gemisch von 1 Th. Salpetersäure von 1,25 spec. Gewicht mit 10 Th. Wasser bildet, mit schwefliger Säure in Berührung gebracht, in der Kälte nicht sogleich Schwefelsäure. Bei der Erzeugung der Schwefelsäure spielt daher die salpetrige Säure eine sehr wesentliche Rolle. Dieselbe oxydirt die schweflige Säure; die erzeugte Schwefelsäure bindet Wasser, und nun erst kann die Zersetzung der gleichzeitig gebildeten Salpetersäure erfolgen.

Bei der Einwirkung von schwefliger Säure auf Gemische aus verdünnter Schwefelsäure und Salpetersäure wurden folgende Erscheinungen beobachtet: Auf ein Gemisch von 10 Th. Schwefelsäure von 1,360 spec. Gewicht und 2 Th. reiner Salpetersäure übt schweflige Säure in der Kälte keine Wirkung aus. Beträgt die Dichte ersterer Säure 1,395, so färbt sich die Flüssigkeit in Berührung mit schwefliger Säure in der Kälte blau. Ein Gemisch, welches stärkere Schwefelsäure, bis zur Dichte 1,530 enthält, färbt sich alsbald intensiv grün. Enthält das Gemisch Schwefelsäure von der Dichte 1,630, so nimmt es eine gelbe Farbe an. Bei noch größerer Concentration der Schwefelsäure, wenn deren Dichte

1,740 ist, entstehen prachtvoll violett gefärbte Flüssigkeiten. Ueber letztere Erscheinung wird später Näheres mitgetheilt werden. Läßt man auf die gefärbten Gemische weiter schweflige Säure wirken, so werden sie unter Entbindung von Stickoxydgas schließlich farblos. Die gefärbten Flüssigkeiten enthalten salpetrige Säure. Letztere kann neben Schwefelsäure von bestimmter Concentration unverändert bestehen; sie wird aber in Berührung mit derselben durch schweflige Säure leicht zersetzt; es werden Schwefelsäurehydrat und Stickoxydgas gebildet. Auch hieraus folgt, daß die salpetrige Säure an schweflige Säure direct Sauerstoff abgibt, und daß behufs der Schwefelsäurebildung eine vorherige Zersetzung durch Wasser, nach Peligot eine Ausscheidung von Salpetersäure, nicht erforderlich ist.

Peligot behauptet ferner, es bilde sich in der Bleikammer aus dem Stickoxydgase nur Untersalpetersäure (NO^4) nicht, wie Berzelius annimmt, salpetrige Säure (NO^3). Die Richtigkeit dieser Behauptung ist deßhalb in Zweifel zu ziehen, weil die Kammerluft bei dem jetzigen Betriebe bekanntlich ihres Sauerstoffes bis auf wenige Procente beraubt wird. Bei Mangel an Sauerstoff nimmt, wie ältere eudiometrische Versuche mit Stickoxyd schon gelehrt haben, letzteres nicht die zur Bildung von Untersalpetersäure erforderliche Menge von Sauerstoff auf.

Die obigen Versuche sprechen dafür, daß bei der Schwefelsäurebildung die wesentliche Function des Wassers nicht darin besteht, daß es, wie Peligot meint, aus Untersalpetersäure Stickoxyd und Salpetersäurehydrat bildet; das Wasser disponirt vielmehr, indem es zur Bildung des stabilen Hydrates der Schwefelsäure Veranlassung gibt, die schweflige Säure, und zwar wohl vorzugsweise auf Kosten des Sauerstoffes der salpetrigen Säure, sich höher zu oxydiren. Das Wasser veranlaßt bekanntlich die Bildung von Schwefelsäure aus schwefliger Säure und freiem Sauerstoff; es bewirkt, daß die schweflige Säure mehreren leicht reducirbaren Körpern, z. B. selenige Säure, Arsensäure ꝛc. Sauerstoff entzieht. Im trockenen Zustande werden letztere Körper bekanntlich nicht durch schweflige Säure reducirt. Aehnlich wie bei den letzt erwähnten Processen fungirt das Wasser bei dem Vorgange in den Bleikammern.

Auch die Gegenwart von anderen Körpern, zu denen die Schwefelsäure Verwandtschaft äußert, veranlaßt die Oxydation der schwefligen Säure. Leitet man trockene schweflige Säure über Bleisuperoxyd, so erzeugt sich bekanntlich unter heftiger Erhitzung schwefelsaures Bleioxyd. Deßgleichen erzeugen sich sehr leicht schwefelsaure Salze, wenn man über nur gelinde erhitztes salpetersaures Kali, salpetersaures Blei- oder Silberoxyd schweflige Säure leitet.

Bei den letzterwähnten Reactionen, deßgleichen wenn ein Gemenge von trockener schwefliger Säure und Untersalpetersäure durch ein erhitztes Glasrohr geleitet wird, bildet sich ein weißer, krystallinischer, schmelzbarer Körper, welcher nach der Formel

$$2\,SO^3 + NO^3$$

zusammengesetzt ist.

LXXVIII.

Ueber die Prüfung der Kohlensäure auf einen Gehalt an atmosphärischer Luft oder anderen Gasarten; von Dr. Gräger.

Ich habe bei dem nachstehenden Verfahren den speciellen Fall im Auge, daß es sich um die Prüfung der Kohlensäure bei ihrer Anwendung in der Mineralwasserfabrication handele; denn außerdem besitzen wir der Methoden zur Bestimmung der Kohlensäure mehr als genügend. Bei der Mineralwasserfabrication kommt es aber darauf an, sich jeden Augenblick und innerhalb der kürzesten Zeit über die Beschaffenheit der Kohlensäure Gewißheit verschaffen zu können, ohne daß, unbeschadet der Genauigkeit der Resultate, complicirte leicht zerbrechliche und nur von geübter Hand zu tractirende Apparate nothwendig wären; Anforderungen, denen die gewöhnlichen Methoden und Apparate nicht entsprechen.

Man sollte meinen, bei der großen Menge von Kohlensäure, die sich zu einer solchen Untersuchung darbietet, müsse es auch sehr leicht seyn, dieselbe in einer solchen Weise zu fassen, daß dabei ein Verlust oder eine zufällige Vermischung mit atmosphärischer Luft nicht stattfinde. Und doch bildet gerade dieß den schwierigen Punkt. Inzwischen wird der Zweck sehr vollständig erreicht, wenn man sich der folgenden Vorrichtung bedient. Eine Glasröhre von 120 — 150 Kubikcentimeter Inhalt ist nach beiden Enden etwas ausgezogen, und jedes der dünneren Enden knopfförmig aufgeblasen, um mit Sicherheit eine Kautschukröhre daran befestigen zu können; etwa wie:

Diese Röhre hat eine doppelte Raumtheilung, jede derselben von einem der Enden beginnend, damit man, wie man auch eben die Röhre halten mag, leicht ablesen könne. Ueber die Enden ist ein kurzes Stück Kautschukrohr gezogen, welches vermittelst Quetschhähnen verschlossen wird.

Wenn man von dem Apparat Gebrauch machen will, so füllt man

ihn vollständig mit Wasser, indem man beide Quetschhähne öffnet und die Röhre vollsaugt; dann verbindet man sie mittelst der Kautschukröhre mit dem in der Deckelwölbung des Gasbehälters befindlichen Hahne, öffnet alsdann diesen, sowie auch den daselbst befindlichen Quetschhahn, neigt das Ganze etwas abwärts und öffnet dann auch den Quetschhahn am anderen Ende der Röhre. Man läßt nun etwa $^3/_4$ des Inhaltes ausfließen, schließt alle Hähne und schüttelt die aufgefangene Kohlensäure mit dem Wasser gut um, senkt dann eine der Oeffnungen unter Kalkmilch und öffnet den betreffenden Hahn. Die Röhre füllt sich zum Theil mit der Kalkmilch, man schüttelt gut um und wiederholt diese Operation so vielemale, als man noch Gasverminderung in der Röhre bemerkt. War die Kohlensäure ganz rein, so hat sich auch die Röhre ganz mit Kalkmilch gefüllt; im anderen Falle liest man das vorhandene Gasvolum ab und berechnet seine Menge nach der in Arbeit genommenen Kohlensäure; das Ablesen wird sehr erleichtert, wenn man der Kalkmilch auf irgend eine Weise eine Farbe ertheilt, Indigolösung, Lackmus, Campecheholzabkochung ꝛc. Binnen fünf Minuten ist ein solcher Versuch, den man auch einen Arbeiter ausführen lassen kann, beendet.

Es ist einleuchtend, daß man nicht einmal einer getheilten Röhre bedarf, wenn man einen genau getheilten Cylinder besitzt, statt dessen man nöthigenfalls auch eine größere Canüle anwenden kann. Man mißt den Inhalt der Röhre im Ganzen aus; das bei dem Versuche in den Cylinder oder die Canüle entleerte Wasser ist gleich dem Volum der gefaßten Kohlensäure; nach dem Versuche entleert man den Inhalt ebenfalls in den Cylinder oder die Canüle; was hierbei an dem Inhalte der Röhre, wenn diese ganz gefüllt ist, fehlt, ist offenbar das Volum der der Kohlensäure beigemischten atmosphärischen Luft. — Das obige Verfahren eignet sich auch besonders zu Leuchtgasprüfungen auf Kohlensäure. (Journal für praktische Chemie, 1866, Bd. XCVII S. 318.)

LXXIX.

Ueber die Entstehung von Acetylen bei unvollständigen Verbrennungen; von Berthelot.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 94; Januar 1866

Die Bildung von Acetylen bei der unvollständigen Verbrennung läßt sich im Allgemeinen, sowohl mit Gasen als auch mit sehr flüchtigen Flüssigkeiten, durch folgenden Versuch nachweisen:

Wählen wir als Gas z. B. Aethylen, C^4H^4; Chlorwasserstoffäther, C^4H^5Cl; Propylen, C^6H^6; Methyläther, $C^2H^2(C^2H^4O^2)$; Sumpfgas, C^2H^4 2c.; oder als sehr flüchtige Flüssigkeit z. B. gewöhnlichen Aether, $C^4H^4(C^4H^6O^2)$; Amylen, $C^{10}H^{10}$; Amylenhydrür, $C^{10}H^{12}$, und selbst Benzin, $C^{12}H^6$; Aceton, $C^6H^6O^2$; Methylformyläther, $C^2H^2.(C^2H^2O^4)$ 2c.; füllen wir ein Probirrohr von 300 Kubikcentim. Inhalt mit dem Gase, oder bringen einige Tropfen der flüchtigen Flüssigkeit hinein; gießen wir dann noch einige Kubikcent. ammoniakalische Kupferchlorürlösung hinzu, zünden nun den brennbaren Dampf an und neigen das Probirrohr bis fast zur horizontalen Lage, indem wir es zwischen den Fingern hin- und herrollen, bis die Kupferlösung die ganze innere Glasfläche benetzt, so werden wir sofort die Entstehung von Acetylkupfer bemerken, welches sich am Berührungspunkte mit der Flamme und unterhalb derselben in Form eines charakteristisch rothen Niederschlages abscheidet.

Der Versuch fällt besonders glänzend aus, wenn man gewöhnlichen Aether und Amylenhydrür anwendet.

Die Menge des unter diesen Umständen in Form der Kupferverbindung auftretenden Acetylens ist offenbar größer als diejenige, welche in Folge der bloßen Einwirkung der Wärme allein auf diese Verbindungen erzeugt wird. Die Gesammtmenge des wirklich entstandenen Acetylens ist übrigens weit größer als diejenige, welche in Form der Kupferverbindung auftritt, weil der größere Theil des Acetylens fast augenblicklich nach seiner Entstehung, und ohne mit dem Reagens in Berührung zu kommen, verbrennt. Meiner Ansicht nach wird es auch möglich seyn, aus diesem Versuche, wenn er in geeigneter Weise abgeändert wird, für die Darstellung des Acetylens eine vortheilhaftere Methode als die bisher bekannten abzuleiten.

Auch das Leuchtgas unterliegt dem allgemeinen Gesetze, wovon man sich leicht überzeugen kann, wenn man die Spuren von Acetylen, welche es in seinem normalen Zustande enthält, berücksichtigt.

Dagegen erhielt ich weder mit einem Gemisch von Kohlenoxyd und Wasserstoff, noch mit Wasserstoff der mit feinem Staube von reinem Kohlenstoff beladen war, oder welcher als Strahl auf einen aus Retortengraphit bestehenden Stift geleitet wurde, ein Resultat.

Das Acetylen bildet sich nicht allein bei der Verbrennung der Kohlenwasserstoffverbindungen im halbgeschlossenen Gefäße, sondern es tritt auch stets auf und zerstreuet sich in die Atmosphäre, wenn eine organische Verbindung bei Berührung mit der atmosphärischen Luft mit Erzeugung von Kienruß verbrennt.

Dieß läßt sich nachweisen, wenn man die Mündung eines verticalen

Vorstoßes in solcher Entfernung über die Flamme hält, daß die Verbrennung nicht gehindert wird und die entwickelten Gase mittelst eines langsamen Wasserausflusses (1 bis 2 Liter per Minute) aspirirt. Auf diese Weise füllt man eine leere, trockene Flasche von etwa 1 Liter Inhalt durch Verdrängung mit Verbrennungsgasen. Nach Verlauf einiger Minuten gießt man einige Tropfen einer ammoniakalischen Lösung von Kupferchlorür in die Flasche, worauf der charakteristische Niederschlag entsteht, jedoch in geringerer Menge als bei der Verbrennung in halbgeschlossenen Gefäßen. Ich habe dieses Resultat namentlich erhalten, indem ich in einer kleinen Schale einen der nachstehenden Körper verbrannte: gewöhnlichen Aether; Benzol, $C^{12}H^6$; Terpenthinöl, $C^{20}H^{16}$; zum Brennen dienendes Petroleum; Pflanzenöl; Stearinsäure; Naphtalin, $C^{20}H^8$.

Die mit Benzol und Naphtalin erhaltenen Resultate sind um so beachtenswerther, als es mir bisher nicht gelungen war, diese Carbüre durch die bloße Hitze in Acetylen umzuwandeln. Man findet darin einen neuen Beweis für die außerordentliche Stabilität des Acetylens, besonders wenn es mit einer gewissen Menge fremdartiger Gase gemischt ist.

Dieselben Bemerkungen gelten für die Verbrennung des Leuchtgases. Das Gas, welches durch einen sogenannten Schmetterlingsbrenner oder durch die rußende Flamme eines Bunsen'schen Brenners in die Atmosphäre gelangte, enthält eine sehr bemerkbare Menge Acetylen.

Hierdurch wird es erklärlich, daß in Räumen, in welchen Gas gebrannt wird, oft ein eigenthümlicher Geruch wahrzunehmen ist. Indessen übt das in die Atmosphäre entwichene Acetylen an und für sich eine speciell schädliche physiologische Wirkung nicht aus; denn ich habe mich überzeugt, daß seine toxische Wirkung nicht auffallender ist, als die der gewöhnlichen Kohlenwasserstoffe Aber seine Gegenwart ist das unzweideutige Zeichen einer unvollständigen Verbrennung, und eine solche Verbrennung muß die Entstehung einer bedeutenden Menge des so giftigen Kohlenoxydes im Gefolge haben. Vom Gesichtspunkte der Verbrennungstheorie aus ist die allgemeine Bildung des Acetylens nicht ohne Interesse. Sie steht mit dem als absolut angenommenen Axiom in Widerspruch, daß der Wasserstoff der Kohlenwasserstoffe bei der unvollständigen Verbrennung zuerst seiner ganzen Menge nach verbrennt und den Kohlenstoff frei hinterläßt. So muß z. B. bei der unvollständigen Verbrennung des Naphtalins, $C^{20}H^8$, eines an Wasserstoff weniger reichen Körpers als das Acetylen, C^4H^2 — welches letztere bei diesem Vorgange erzeugt wird — wenigstens ein Theil des ursprünglichen Carbürs seinen Kohlenstoff vor seinem Wasserstoffe verlieren:

$$C^{20}H^8 = 4C^4H^2 + C^4.$$

Die Verbrennung der kohlenwasserstoffhaltigen Verbindungen geht in Wirklichkeit nicht auf einmal vor sich, sondern in einer Reihe von Zersetzungen. Bei den ersten dieser Zersetzungen entstehen specielle, von der eigenthümlichen Natur der brennbaren Körper abhängige Producte; so ist z. B. das erste Product der unvollständigen Verbrennung des Alkohols bekanntlich das Aldehyd. Dann kommen allgemeinere Producte, welche bei allen Verbrennungen entstehen und vor dem Auftreten von Wasser und Kohlensäure erscheinen.

LXXX.

Fabrikmäßige Darstellung von Azalein, Rubin- oder Quecksilber-Fuchsin; von Theodor Oppler.

Der Verfasser hält es für wünschenswerth und nöthig, daß die Operation in einer größeren Anzahl kleiner, etwa 4 Quart fassender tubulirter Glasretorten ausgeführt werde. Man füllt erst das trockene gepulverte salpetersaure Quecksilberoxydul und dann das Anilin (nach Schlumberger 60 Theile Quecksilbersalz auf 100 Theile wasserfreies Anilinöl) durch den Tubulus in die Retorte, verschließt den Tubulus mit gut passendem Kork, der durchbohrt und mit Thermometer versehen wird, und stellt die beschickten Retorten in eiserne Sandbäder. Es muß anfangs sehr vorsichtig erwärmt werden, da bald lebhaftes Kochen der Flüssigkeit unter Entbindung des Krystallwassers des Quecksilbersalzes eintritt, welches mit geringen Mengen Anilin nach der Vorlage abdestillirt.

Die Temperatur wird so lange auf 100° C. erhalten, als noch Wasser übergeht, dann steigert man dieselbe. Bei 140 — 150° C. wird die Mischung roth und es ziehen sich rothe Streifen an den inneren Wandungen der Retorte hinauf. Man hält dann die Temperatur so lange, bis die intensiv roth gewordenen Streifen wieder weiß werden, und indem man die nun syrupartig gewordene Flüssigkeit noch eine Zeit lang kochen läßt, beendet man die Operation, welche im Ganzen einige Stunden dauert, durch Entfernung des Feuers. Man läßt nur so weit abkühlen, daß man eben noch bequem die theerartige Masse ausgießen kann, und manipulirt dabei derartig, daß das metallische Quecksilber am Boden der Retorte zurückbleibt. Die noch flüssige heiße Schmelze wird mit einigen Procenten Holzgeist oder Alkohol gehörig durchgerührt und in bedeckten Gefäßen erkalten gelassen. Zu ihrer Reinigung von dem ihr noch anhängenden violetten Farbstoff und einem schwärzlichen, harz-

artigen Körper wird die Schmelze in einen eisernen oder kupfernen Kessel voll siedendem Wasser portionenweise eingetragen, wobei sich der rothe und eine Spur des violetten Farbstoffes lösen. Die noch heiße Auskochung wird hierauf durch ein Wollenfilter gegossen und das Filtrat mit Kochsalz gefällt. (Theorie und praktische Anwendung von Anilin ꝛc. von Dr. Th. Oppler).

LXXXI.

Verfahren zur Darstellung von Anilinbraun und Anilinviolett mittelst Rosanilin; als Mittheilung patentirt für F. Wise in London.

Aus dem London Journal of arts, März 1866, S. 156.

Dieses Verfahren (patentirt in England am 13. März 1865) besteht darin, einen Gewichtstheil Rosanilin mit einem Gewichtstheil Ameisensäure und einem halben Gewichtstheil essigsaurem Natron zu mischen, dann das Ganze auf eine Temperatur von 180° bis 200° Celsius zu erhitzen. Diese Mischung beginnt zu schmelzen, wenn sie eine Temperatur von beiläufig 140° C. erreicht, und nach kurzer Zeit erscheint sie bei einer höheren Temperatur dunkelbraun; wird sie dann in Alkohol oder Holzgeist aufgelöst, so zeigt sich eine scharlachrothe Farbe. Unterbricht man hingegen die Operation nicht, wenn die Mischung dunkelbraun erscheint, sondern setzt das Erhitzen fort, bis die Mischung eine Temperatur von 248° C. erreicht hat, so erscheint dann beim Auflösen in Alkohol oder Holzgeist eine orangerothe Farbe. Setzt man die Operation fort, bis die Mischung eine Temperatur von beiläufig 265° C. erreicht, so zeigt sich dann beim Auflösen in Alkohol oder Holzgeist eine orangegelbe Farbe. Man kann die Mischung, nachdem sie irgend eine der erwähnten Farben erreicht hat, abkühlen, wodurch sie hart wird und dann sofort zum Färben und Drucken sich verwenden läßt.

Um den oben erwähnten prachtvollen braunen Farbstoff zu bereiten, vermischt man die Masse, nachdem sie scharlachroth geworden ist, mit Anilinöl, im Verhältniß von 3 Gewichtstheilen Anilinöl auf 1 Gewichtstheil scharlachrothen Farbstoffes, wornach das Ganze auf die erforderliche Temperatur erhitzt wird, wie vorher erklärt. Das überschüssige Anilinöl kann nach einer der bekannten Verfahrungsarten von dem Farbstoff getrennt werden.

Um violetten Farbstoff zu erhalten, werden gleiche Gewichtstheile Rosanilin und Valeriansäure gemischt, dann erhitzt bis die Mischung sich zu verdicken beginnt und die für den gewünschten Farbenton erforderliche Temperatur erreicht hat; das Violett wird nämlich um so mehr blau, je länger man das Erhitzen fortsetzt. Man läßt hernach die Mischung abkühlen und kocht sie dann in Wasser, worauf sie, nach gehörigem Abkühlen, verwendbar ist. Mittelst des so erhaltenen violetten Farbstoffes können Seide und Wolle prachtvoll violett, roth- oder blauviolett gefärbt und gedruckt werden.

LXXXII.

Untersuchung verschiedener Zuckersorten; von J. L. Kleinschmidt in St. Louis (Missouri).

	Ursprungsort und Bezeichnung.	Farbe.	Korn.	Chemisch.		Optisch.		Geruch ꝛc.
				Rohrzucker.	Fruchtzucker.	Rohrzucker.		
1	Havanna B. gedeckter Zucker. Kisten	Trocken	Fein und hart	95,57	0,60	95 1/4	Trocken	Stark, weiße Klumpen dazwischen.
2	dto. dto. dto.	graulich weiß	dto.	95,57	0,61	95 1/4	dto.	gut dto.
3	dto. F. Muscovado. Fässer	hochgelb	dto.	87,35	6,09	85 1/2	nicht trocken	stark.
4	dto. R. F. et C. M. dto. dto.	grauweiß	weich	92,28	0,90	92	feucht	weinig.
5	Mantanzas B. M. Musc. dto.	gelblich weiß	dto.	93,03	0,47	92,7	dto.	dto.
6	Havanna J. M. Musc. dto	grauweiß	dto.	91,01	3,20	91	dto.	nach Brod.
7	dto. Musc. Fässer	gelbweiß	dto.	90,18	3,9	89 1/2	dto.	„ Molassis.
8	dto. A. Kisten	fast weiß	fein und hart	97,08	1,14	97 1/2	trocken	gut klumpig.
9	dto. dto. dto.	dto. etwas gelbl.	dto.	96,76	1,50	97 1/4	dto.	dto.
10	dto. Musc. Fässer	graulichgelb	weich	85,23	4,08	85	feucht	nach Molassis.
11	Puerto Rico. Fässer	hellgelb	dto.	86,07	3,05	88	nicht trocken	angenehm.
12	Havanna. Musc. Fässer	grauweiß	mittel	86,36	4,3	86 1/4	feucht, Wass. 4,8 P.	nach Molassis.
13	dto. Kisten	gelb	dto.	91,68	3,5	91 1/4	trocken	nach Tabak.
14	dto. Musc. Fässer	grauweiß	gut	87,59	4,8	87,9	feucht	„ Molassis.
15	dto. C. Kisten	hellbraun	griesig	89,30	5,0	89,7	nicht trocken	„ Tabak.
16	dto. B. dto.	braun	gut	89,97	3,3	91,6	trocken	„ dto. schwach.
17	dto. dto.	dto.	dto.	89,00	4,35	91,6	nicht trocken	„ dto. dto.
18	dto. dto.	lichtgelb	dto.	88,73	2,7	91,0	feucht	angenehm.
19	dto. dto.	lichtbraun	dto.	92,25	4,4	91,5	nicht trocken	nach Brod.
20	dto. dto.	dto.	griesig	93,1	3,01		trocken	„ Tabak.

	Ursprungsort und Bezeichnung.	Farbe.	Korn.	Chemisch.		Optisch.		Geruch ꝛc.
				Rohrzucker.	Fruchtzucker.	Rohrzucker.		
21	Havanna Musc. Kisten	Lichtbraun	Gutmittel	89,28	6,02	89,0	Nicht trocken	Nach Brod schwach.
22	dto. dto.	braun	mittel	90,21	3,06	91,4	dto.	„ Molassis.
23	dto. Faß, geschleudert	hellbraun	grob	93,85	2,22	95,0	klebrig	weinig.
24	Puerto Rico. Molassis	lichtbraun		47,88	18,2	45¾	dünn, setzt Zucker ab	weinig angenehm.
25	dto. dto.	hellbraun	sp.Gew. 133,58	51,34	15,95	51,3	dto. dto.	scharf, wein., angen.
26	dto. dto.	dto.	sp.Gew. 135,65	47,98	15,6	47,5	dto. dto.	dto.
27	Havanna Muscovado	dunkler als 26		48,35	13,7	48,5	dicker	weinig nach Musc.
28	dto. dto.	dto.		52,54	11,9	56	dünner, geringer Zuckerabsatz	angenehm weinig.
29	New York (clayed)	dto.		50,01	13,13	50	dünn	weinig.
30	dto. gemischt mit Stärkezucker	sehr dunkel	sp.Gew. 138,58 bei 78° Fahr.	37,54	23,52	47½	dick	etwas verbrannt.
31	Sorghum Molassis	hellbraun		24,50	20,20		dick	eigenthüml. säuerl.
32	Cuba. Fässer	dto.	mittel	87,83	3,7	88	feucht. Wass. 4,8 P.	säuerlich, weinig.
33	Havanna, geschleudert, Kisten	dto.	glänzend grob	95,24	2,0	95	klebrig	gut.

Vorstehende Bestimmungen wurden chemisch nach der Fehling'schen Methode mit einem Titrirapparate von Mohr angestellt. Die optischen Bestimmungen sind mit einem Soleil'schen Polarisationsapparate gemacht. Es ist stets das Mittel aus wenigstens sechs Beobachtungen genommen. Was die Zucker anbelangt, so ist es wohl nicht möglich sich aus diesen Bestimmungen die verschiedenen Gehalte an Traubenzucker zu erklären.

Es greift gegenwärtig auf Cuba, wie ich mich bei einem Aufenthalt daselbst im December 1865 überzeugte, immer mehr die Methode um sich, in flachen offenen Pfannen oder vielmehr Kesseln vor und im Vacuumapparate zum groben Korn zu kochen, den Sud in flachen offenen Pfannen von Eisenblech, 10′ lang, 4′ breit, $1^1/_4$′ hoch, stehen zu lassen und dann nach 2—4 Tagen den Zucker durch Schleudern in Centrifugalmaschinen von der Melasse zu trennen. Die Nummern 23 und 33 sind auf diese Weise erzeugt.

Molassissorten. — Die Puerto Rico-Molassen, obgleich sie nicht mehr Rohrzucker enthalten als die Muscovados, stehen gewöhnlich höher im Preise, was nur ihrem angenehmeren Geschmack und ihrer helleren Farbe zugeschrieben werden kann.

Sorghum-Molassis. — Diese ist der rohe, in offenen Pfannen eingedickte Saft, wie er jetzt in großer Menge im südlichen Illinois und Missouri von den Farmern erzeugt wird. Der untersuchte ist eine geringe Sorte. Diese Molasse hat eine dunkelgelbe Farbe, angenehm säuerlichen Geschmack, etwas scharf, und eignet sich mehr zum Essen auf Brod als zum Versüßen von Kaffee 2c. Sie gibt einen außerordentlich starken Niederschlag mit Bleiessig, der sich nur sehr schwierig absetzt. Die große Menge von Fruchtzucker im Verhältniß zum Rohrzucker zeigt, daß sie sich zur Darstellung von Zucker nicht eignet, da bekanntlich jedes Procent Fruchtzucker 1 Proc. krystallisirbaren Zucker in die Melasse führt. Man erhielt aus diesen Rohzuckern 79 Proc. raffinirten Zucker, wobei man obige Sorten in ungefähr gleichen Mengen annehmen kann; die übrigen 21 Proc. wurden durch golden syrup ersetzt.

Zwischenproducte der Zuckerraffination.

		Dichtigkeit.	Temperat. Fahr.	Chemisch. Rohrzucker.	Chemisch. Fruchtzucker.	Optisch. Rohrzucker.	Auf 100 Rohrzucker kommt Fruchtzucker.
Syrup Lumps. Guter weißer Zucker, B und C crus	Havanna. Kistenzucker hierzu verwandt			91,7	3,4		4,0
	dto. Faßzucker hierzu verwandt			86,36	4,3 u. 3,3	86,1	4,0
	Lösung (liquor) nach der 1sten Sackfiltration	1,175	77½°	40,19	1,7	38,8	4,2
	dto. nach der 2ten Sackfiltration. Es ist zweiter Syrup (seconds) zugesetzt	1,193	dto.	40,85	2,45	38,0	6,0
	Lösung (liquor) nach der Filtration durch Beinschwarz	1,170	dto	37,72	2,45	37,0	6,4
	Füllmasse			77,85	5,0	77,0	6,4
	Grüner Syrup (greens)	1,359	79½	58,14	8,9	57,8	15,3
	Zweiter Syrup (seconds)	1,335	85	59,00	6,89	57,8	11,64
	Tripp (drips)	1,315	79	64,70	3,44	65,4	5,31
	Brauner Decksyrup zum 1sten Decken	1,340 — 1,335	74	63,94	2,70	66,0	4,22
	Weißer „ „ „ „	1,335 — 1,340	72	65,92	1,11	66,4	1,65
	(B) Weißer getrockneter pulverisirter Zucker			100			
Duple refined. Feinst raffinirte Zucker = Raffinade.	Kistenzucker. Havanna A. hierzu verwandt			97,08	1,14		1,14
	Havanna. Die weißesten Fässer von E. hierzu verwandt				1,0		1—1,1
	Lösung (liquor) nach der 2ten Sackfiltration	1,205	80	43,74	2,5		5,7
	„ „ „ „ Filtration durch Beinschwarz	1,200	80	41,41	2,28		5,5
	Füllmasse			77,78	4,58		5,5
	Grüner Syrup (greens)	1,360	78	63,67	5,43		8,4
	Zweiter Syrup (seconds)	1,345	76	64,06	6,5		10,1
	Tripp (drips)	1,320	76	66,01	2,0		3,3

		Dichtigkeit.	Temperat. Fahr.	Chemisch. Rohrzucker.	Chemisch. Fruchtzucker.	Optisch. Rohrzucker.	Auf 100 Rohrzucker kommt Fruchtzucker.
Piece Nro. I. Zu Deckyrup für B und C.	Grüner Syrup (greens)	1,382	83°	52,53	15,3	53	29,5
	Zweiter Syrup (seconds)	1,355	83	58,73	6,25	57,4	10,7
	Tripp (drips)	1,345	83	64,61	3,46	66,3	5,46
Piece Nro. II gibt weißen ordinären gequetscht. Zucker.	Grüner Syrup (greens) od. übergekocht golden syrup	1,387	88	50,19	16,39	52,6	33,3
	Zweiter Syrup (seconds)	1,375	88	56,09	10,86	58,6	19,8
	Tripp (drips)	1,345	91	65,993	3,8	66,0	5,8
	Golden Syrup (golden syrup) setzt nach 1 Monat Zucker ab	1,375	82	50,45	15,86	51,5	31,4
Bastard Nro. II gibt gelblich gefärbten gequetscht. Zucker.	Bastardlösung (liquor) nach der Sackfiltration	1,195	85	35,05	4,34	35	12,0
	Bastardlösung (liquor) nach der Filtration durch Beinschwarz	1,232	85	39,68	4,34	37	11,7
	Grüner Syrup (Zuckerhaus Molassis)	37° B. heiß	164	49,21	18,72	52	38,0
	Zweiter Syrup	1,372	82,5	59,408	10,3	57	17,3
	Tripp (drips)	1,385	82,5	65,139	5,4	64	8,4

Die Untersuchung der Zwischenproducte zeigt, daß nicht gerade eine große Veränderung bei der Verarbeitung vor sich geht und daß der Fruchtzucker fast ganz in dem Rohzucker in den Proceß hineingebracht wird. Ich habe, um dieß anschaulich zu machen, den Fruchtzucker in den verschiedenen Flüssigkeiten auf 100 Rohrzucker berechnet.

Zu Piece I und II kommen außer den Zuckern, die 4—6 Proc. Fruchtzucker enthalten, noch die Greens der weißen Zucker (die grünen Syrupe).

Bei den Bastards sind Melados und etwas Muscovado molassis zugesetzt.

Ich fand die chemische Methode übereinstimmendere Resultate gebend als die optische, die namentlich bei Stärkezucker haltigen Melassen und Sorghum höhere Rohrzuckergehalte gibt als die Titrirmethode. Da wo man invertiren muß, und dieß ist ja bei den meisten Zuckern der Fall, ist die Titrirmethode schneller als die optische, bei welcher es stets schwierig ist, den invertirten Zucker genau zu bestimmen.

LXXXIII.

Ueber Gerberei und Leder; von Professor Dr. Fr. Knapp.

Aus dem chemisch-technischen Laboratorium zu Braunschweig.

II. Die Weißgerberei der Glacéhandschuhleder und Kalbkid.

In einer früheren Abhandlung (im Jahrgang 1858 dieses Journals, Bd. CXLIX S. 305 und 378) habe ich eine Reihe von Versuchen und Beobachtungen niedergelegt, welche dazu bestimmt waren, das Wesen der Gerberei und des Leders in den Grundbegriffen aufzuklären. Inzwischen hatte ich Gelegenheit, Studien in den einzelnen in der Praxis bestehenden Zweigen zu machen, um die Bedeutung der einschlagenden Manipulationen und ihren inneren Zusammenhang näher zu beleuchten. Sie betreffen zunächst die Weißgerberei.

Bei derjenigen Art der Weißgerberei, welche Leder zu Glacéhandschuhen aus Fellen von Lämmern und jungen Ziegen, sowie Leder zu Galanterieschuhwaaren aus dem Fell junger Kälber (sogenannte „Kalbkid") erzeugt, bedient man sich zum Garmachen der sogenannten „Nahrung," d. h. einer Mischung von Alaun und Kochsalz, Eigelb und Weizenmehl,

die ersteren in Wasser gelöst, die letzteren in der Lösung zerrührt. Von dem Product dieser Gerberei verlangt man, daß es eine gehörige Weichheit und Dehnbarkeit oder Geschmeidigkeit besitzt und, was damit nahe zusammenhängt, locker ist ohne lose zu seyn, endlich, daß es sich gut färben läßt. Die Geschmeidigkeit muß bei Glacéhandschuhleder denjenigen Grad erreichen, den der Gerber „Zug" nennt, d. h. das Leder muß jeder starken Dehnung nachgeben, ohne zu zerreißen; es muß sich in die Länge ziehen lassen, wobei es in der Breite schwindet; es muß sich ebenso in die Breite ziehen lassen, wobei es in der Länge schwindet, und in beiden Fällen nach dem Aufhören des Ziehens die Dehnung beibehalten, ohne von selbst in die anfängliche Form zurückzugehen; es muß mithin möglichst große Dehnbarkeit, aber so wenig wie möglich Elasticität, besitzen. Nur ein guter Zug des Leders gibt dem Handschuh die Eigenschaft, sich nach der Hand zu modelliren, ohne Falten zu werfen, ohne eine empfindliche Spannung zu erzeugen, und ohne zu zerreißen. Eigentlicher Zug im vollen Sinne des Wortes würde bei Kalbkid sehr verfehlt seyn, der Fuß würde Leder von diesem Grad der Dehnbarkeit unter seinem Druck alsbald ausweiten und damit Sitz und Halt in der Fußbekleidung verlieren. Kalbkid werden daher nur auf einen sehr mäßigen Grad der Dehnbarkeit gearbeitet.

Wie jeder Praktiker weiß, erhält das Leder Zug und Dehnbarkeit nicht eigentlich durch die Art des Garmachens; diese Eigenschaften hängen vielmehr von Gattung und Alter des Thieres, wesentlich aber auch von der Vorbereitung des Felles ab, welche es zur Blöße umgestaltet, d. h. von der Behandlung im Kalkäscher. Der Kalkäscher dient zunächst zur Lockerung der Epidermis und damit der Haare, um diese mit der Klinge auf dem Schabebaum abstoßen zu können; aber er gibt der Blöße auch um so mehr Dehnbarkeit und Zug, je länger die Behandlung darin fortgesetzt wird. Bei dem äußersten Gegensatz des Glacéhandschuhleders, dem Sohlleder, kommt Alles auf starre Festigkeit an, die jede Dehnbarkeit ausschließt; solche Leder werden daher auch nie mittelst des Kalkäschers enthaart.

Flüssigkeiten von alkalischer, namentlich aber von saurer Reaction versetzen das Bindegewebe der Haut in den Zustand der „Schwellung," d. h. sie machen die einzelnen Faserelemente der Haut aufquellen; diese legen sich dann dicht aneinander, und machen die Haut speckschwartenartig durchscheinend, ungeschmeidig und elastisch; sie nimmt dabei an Dicke beträchtlich zu, während sie in Länge und Breite eben so sehr schwindet. Einem merkwürdigen Gesetz zufolge geht nun jederzeit der Zustand der Blöße — sey er Schwellung, Weichheit oder Zug — nach dem Garmachen auf das

Leder über. Bei der in Rede stehenden Art der Weißgerberei geht die Haut aus dem durch Aetzkalk und Ammoniak stark alkalischen Bad, also in einem gewissen Grad von Schwellung hervor, sie ist, wie man sagt „prall." Es ist daher nothwendig, sie vor dem Garmachen aus diesem prallen in den geschmeidigen Zustand zurückzuführen, was theils durch wiederholtes Auswässern und Ausstreichen mit der Klinge, theils auf chemischem Wege durch Kleienbeize oder durch Bäder von Hundekoth oder Vogelercrementen geschieht.

Wenn oben ausgesprochen wurde, daß die Geschmeidigkeit und der Zug der Haut nicht eigentlich durch die Art des Garmachens gegeben werde, so soll damit natürlich nicht gesagt seyn, daß die richtige weiche oder zügige Beschaffenheit der Haut nicht durch Fehler beim Garmachen wieder gestört oder vermindert werden könne. Die Behandlung beim Garmachen kann der Haut den Zug nehmen der ihr innewohnt, aber im umgekehrten Fall ihr keinen geben. Nur so weit der Zug von der Weichheit und Lockerheit des Gewebes abhängt, hat das Garmachen Einfluß. Denn das Aufgehen des Leders, die Beschaffenheit des Narbens, sein Verhalten beim Färben und seine übrige Beschaffenheit sind Functionen des Garmachens.

Es ist nicht leicht, sich eine klare Vorstellung von der Art zu machen wie die vier Bestandtheile der „Nahrung," Alaun, Salz, Eigelb, Mehl wirken, welche Rolle den einzelnen zukommt. Der Alaun ist für die Gare, antwortet der Praktiker, das Eigelb für die Weichheit, mittelbar für den Zug, das Mehl für das Aufgehen des Leders. Nachstehende Beobachtungen sind in der Absicht angestellt, genaueren Aufschluß über die Bedeutung der Stoffe in dieser Richtung zu erhalten.

Alaun und Salz.

Die Anwendung des Alauns für sich ist in dieser Gerberei geradezu ungebräuchlich, auch kann man sich leicht durch Erfahrung (selbst im Kleinen) überzeugen, daß ein Gemenge von Alaun mit Salz ungleich besser gart und ein weicheres, schöneres Product gibt. Dumas nennt in seinem Traité de la chimie appliquée aux arts, t. VII, p. 558 jenes Gemisch beider Salze „chlorure d'aluminium, obtenu par la double décomposition du sel marin et de l'alun." Seitdem ist die gleichzeitige Anwendung beider Salze stets im Sinn einer indirect hergestellten Lösung von Chloraluminium oder salzsaurer Thonerde ausgelegt worden. Dieser Auslegung gegenüber ist zunächst auffallend, wie wenig Gewicht die Praxis auf ein bestimmtes Verhältniß der beiden Salze legt: es gibt Vorschriften, welche gleiche Theile und mehr, es

gibt welche, die die Hälfte, ein Drittel, es gibt noch andere, die ein Viertel des Alauns und weniger an Kochsalz angeben. Ein Atom krystallisirter Kalialaun würde 3 Atome Chlornatrium oder 37 Proc. verlangen. — Wenn sich die schwefelsaure Thonerde des Alauns und das Kochsalz zu schwefelsaurem Natron und salzsaurer Thonerde umsetzen, so sollte man erwarten, daß die Lösung die Reactionen dieses letzteren Umsetzungsproductes zeigt.

Eine Lösung von Alaun mit 37 Proc. Chlornatrium über Nacht auf einem Porzellanteller hingestellt, war am anderen Tag vollkommen trocken und hinterließ eine Masse von erbsengroßen Alaunkrystallen mit kleineren Kochsalzkrystallen, zum großen Theil getrennt, zum kleineren Theil zu Krusten vermengt. Eine daneben stehende Lösung von salzsaurer Thonerde (aus schwefelsaurer Thonerde und Chlorbarium) blieb unter gleichen Umständen flüssig, es bildeten sich nur spärliche kaum sichtbare Krystallpünktchen. Bekanntlich ist die salzsaure Thonerde in feuchter Luft zerfließlich und krystallisirt nur in ganz trockener Luft.

Eine Auflösung von Alaun und Chlornatrium in obigem Gewichtsverhältniß in einen Ueberschuß von absolutem Weingeist getröpfelt, gibt einen starken krystallinischen Niederschlag; die darüberstehende klare Flüssigkeit, verdunstet und wieder mit Wasser aufgenommen, reagirt auf Chlor (Chlornatrium), aber keineswegs auf Thonerde. Eine Lösung von salzsaurer Thonerde ebenso behandelt, gab eine weingeistige Lösung, worin beide, Chlor und Thonerde, nachweisbar. Zum Beweis, daß in Gemengen von schwefelsaurem Natron und Chloraluminium unter dem Einfluß des Weingeistes nicht etwa eine Rückbildung in schwefelsaure Thonerde und Chlornatrium stattfindet, tröpfelte man eine Lösung aus einem Gemenge von salzsaurer Thonerde und schwefelsaurem Natron in einen Ueberschuß von absolutem Weingeist. Es entstand ein krystallinischer Bodensatz und eine klare weingeistige Lösung. Der Bodensatz allein reagirte auf Schwefelsäure; die weingeistige Lösung hinterließ nach dem Verdunsten eine Salzkruste, worin lediglich Chlor und Thonerde sich nachweisen ließen.

Mit anderen Worten, Weingeist (der die Hälfte seines Gewichtes Chloraluminium zu lösen vermag) entzieht Gemischen von Alaun und Chlornatrium nur etwas Chlornatrium, aber nie Chloraluminium, während dieses aus wässerigen Lösungen, denen es (mit oder ohne schwefelsaures Alkali) fertig gebildet zugesetzt wird, sofort an den Weingeist übergeht. — Alaun und Kochsalz setzen sich mithin nicht miteinander um. Der Zusatz des Kochsalzes hat daher, wie ich schon früher vermuthungsweise ausgesprochen (Bd. CXLIX S. 379) nicht den Zweck, aus Alaun Chloraluminium zu bilden, sondern eine andere Bedeutung. Es

dient offenbar dazu, die Wirkung des Alauns auf endosmotischem Wege zu befördern. Beim Eintragen der Blöße ist diese durch und durch mit Wasser getränkt; dieses Wasser muß von der Alaunlösung verdrängt und die Alaunlösung, die ihren Alaun abgegeben hat, so lange durch frische in den Poren der Haut ersetzt werden, als diese noch etwas aufnimmt. Der Austausch des Wassers gegen die umgebende Gerbflüssigkeit geht auf endosmotischem Wege vor sich, und zwar um so besser, je mehr die Flüssigkeiten, die sich austauschen sollen, chemisch und physikalisch differentiirt sind. In dieser Richtung wirkt nun das Kochsalz energischer als irgend eine andere Substanz; das Kochsalz ist das endosmotische Vehikel, welches den Alaun zu den Fasern des Hautgewebes hinüber führt, bis dieses damit gesättigt ist. Daher auch der Ueberschuß an Kochsalz in den meisten Vorschriften.

Das Eigelb.

Die Praktiker rechnen auf ein Fell Glacéhandschuhleder im Durchschnitt 1 Eigelb. Zwei Eigelb, ein ausgesucht großes und ein ausgesucht kleines, wogen zusammen 29,3 Grm., als mittleres Gewicht des Eigelbs kann man daher 14,5 Grm. annehmen. Darin sind enthalten in runden Zahlen:

Eiweiß	3,0 Grm.
gelbes Eieröl	4,5 „
Wasser	7,0 „
	14,5 Grm.

Der Werth des Eigelbes ist ein dreifacher: er beruht zum Theil in dem Gehalt an Eiweiß, zum Theil, aber viel wesentlicher, in dem Gehalt an Eieröl und zugleich darin, daß sich dieses im Eigelb im Zustande einer natürlichen Emulsion befindet.

Eine Lösung von Eiweiß wird von Alaun niedergeschlagen und gibt einen voluminösen, weichen Niederschlag, welchen die reingemachte Haut, wenn man sie damit knetet, begierig aufnimmt und bindet. Weiter unten wird davon ausführlicher die Rede seyn.

Nicht weniger groß ist die Fähigkeit der Haut, Fett aufzunehmen und zu binden. Ein Stück Blöße, in weingeistige Auflösungen von Stearin- oder Oelsäure (der Stearinfabriken) oder in ätherische Lösungen gewöhnlicher natürlicher Neutralfette einige Stunden eingetaucht, gibt ihr Wasser an das eine oder andere Vehikel ab und schlägt einen Theil des Fettes auf sich nieder. Nach dem Trocknen zeigt sie durch und durch eine schöne gleichmäßige Gare, wenn auch nicht alle Eigenschaften eines zu Glacéhandschuhen oder als Kalbkid brauchbaren Leders. Ebenso gern

als die Lösung werden die Fette direct und unaufgelöst von der Haut aufgenommen, nur müssen sie in diesem Fall in der wässerigen Flüssigkeit zum Garmachen möglichst fein zertheilt, d. h. für den in Rede stehenden Zweig der Weißgerberei im Zustand einer Emulsion seyn. Zahlreichen Versuchen zufolge, die ich in dieser Richtung angestellt habe, kommt dem Eieröl kein bestimmter Vorzug vor den übrigen Fetten, namentlich vor den übrigen Oelen zu. Sobald sie nur vor dem Zusatz zur alaunhaltigen Brühe auf eine passende Weise in Emulsion verwandelt sind, so daß sie sich in der wässerigen Flüssigkeit gehörig vertheilen, werden sie gleich gut und gleich vollständig von der Haut aufgenommen. Eine erhebliche Verschiedenheit in der Beschaffenheit des Leders — die übrigen Bedingungen als gleich vorausgesetzt — konnte nicht wahrgenommen werden. Rüböl, Mandelöl, Baumöl, Oelsäure, Thran, Schweineschmalz gaben das gleiche Resultat. In allen diesen Proben hatte man eine dem Gehalt des Eigelbs entsprechende Menge Fett angewendet; nach dem Trocknen und Aushängen an der Luft verschwand der specifische Geruch der Fette nach einiger Zeit vollkommen, und ich zweifle nicht, daß ein mit Thran gar gemachter Handschuh in den Salons der feineren Gesellschaft ebenso zulässig ist als mit Eieröl gar gemachte Waare.

Das Eigelb ist zwar ein treffliches und bequemes Material zum Garmachen der Felle, aber es ist keineswegs unersetzlich, und seine Anwendung hat eine entschieden unwirthschaftliche Seite, insofern es einen hohen Werth als Nahrungsmittel besitzt und dem Fabrikanten das leicht zersetzbare und schwerer verwerthbare Weiße des Eies in der Hand bleibt. Man hat daher schon seit lange auf Ersatzmittel des Eigelbes in der Weißgerberei gedacht, aber die Erfahrungen waren im Ganzen nicht günstig, aus Gründen welche sehr für die oben dargelegte Ansicht sprechen. Nur ein einziges Mittel hat sich vollkommen gut bewährt und in der Praxis bleibend Eingang gefunden — so in Paris, wenn wir anders richtig belehrt sind — nämlich das Gehirn von Kälbern und ähnlichen Schlachtthieren. Aber das Gehirn verhält sich ebenfalls wie eine natürliche Emulsion aus Eiweiß und Fett, es ist ebenso zertheilbar in wässerigen Flüssigkeiten. Baumöl dagegen und ähnliche Ersatzmittel wollten niemals recht anschlagen, weil der Gerber es nicht so gut verstand wie der Apotheker, sie vorher in eine Emulsion zu verwandeln, oder weil er gar das Oel ohne weiteres in die Gerbebrühe goß. Es gelang ihm mit anderen Worten nicht, das Oel durch Emulsiren und Zertheilen an die histologischen Elemente seiner Blöße heranzubringen, also die Grundbedingung jeder Bindung zu erfüllen.

Wie man weiß, unterliegt das von der Haut aufgenommene Fett bei dem Aushängen einer chemischen Umsetzung durch den atmosphärischen

Sauerstoff; es sind endgültig nicht sowohl die Fette als vielmehr die Umsetzungsproducte derselben, die mit den Fasern der Haut verbunden bleiben. Ein ganz analoger Fall ist die Oelbeize der Türkisch-Roth-Färberei, wo diese Umsetzung des Baumöles genauer nachgewiesen ist; ebenso die Sämischgerberei, [64] wo sie sich durch Wärmeentwickelung, Farbenänderung u. s. f. deutlich zu erkennen gibt. In der Sämischgerberei wird der Thran bekanntlich nicht als Emulsion angewendet, aber dieser Mangel durch einen sehr großen Ueberschuß an Fett ersetzt, und dessen Zertheilung durch einen bedeutenden Aufwand von mechanischer Arbeit, durch das Walken, bewerkstelligt, welches man mit der chemischen Wirkung der Luft abwechseln läßt.

Dabei steht fest, daß das Leder der Aufnahme von Fett vorzugsweise die Erhaltung der Beweglichkeit und Verschieblichkeit der Faser, also der Geschmeidigkeit und Dehnbarkeit verdankt. Wenn auch der Grund dazu wesentlich in der Behandlung im Aescher liegt, so kann doch die Dehnbarkeit durch das Garmachen verdeckt werden. Die Fettgerbung hat zumeist die Bedeutung diese Eigenschaft im Leder wieder hervorzurufen und zu erhalten.

Es ist hier der Ort zu erwähnen, daß nicht einmal Fette im engeren Sinn eine nothwendige Bedingung zur Erzeugung von den in Rede stehenden weißgaren Ledern zu seyn scheinen. Versuche mit Paraffin z. B. gaben sehr gelungene Resultate. Es diente dabei das rohe, (Paraffinkrystalle enthaltende) Paraffinöl einer hiesigen Petroleumfabrik, bis zur Auflösung der Krystalle erwärmt, dann mit Hülfe von etwas Stärkegummi in Emulsion verwandelt und in diesem Zustande mit Alaun, Salz und Mehl vermischt. Proben von Fellen darin geknetet und dann

---

64 Ein dritter hierher gehöriger Fall ist das „Schmieren" der lohgaren Häute. Es ist vollkommen irrig, diese Arbeit als eine bloße Appretur, als ein bloßes Einfetten zu betrachten, in dem Sinn wie man Maschinen schmiert; diese Arbeit ist vielmehr ein wahrer zweiter Gerbeproceß. Das warme Fett, womit man die lohgaren Häute durch Bestreichen zu tränken pflegt (Talg, Thran, am besten Degras) wird während des Aushängens in der Luft und geheizten Räumen vollkommen von der Haut gebunden, es verschwindet für die Wahrnehmung vollständig. Nach dem Aushängen läßt sich aus der Haut kein Fett mehr durch Drücken auspressen, sie verhält sich nicht mehr wie ein bloß mit Fett getränktes Gewebe, sie benetzt sich mit Wasser ebenso leicht und vollständig wie sämisches Leder, als ob gar kein Fett vorhanden wäre. Ein bloß in der Lohbrühe oder Lohgrube, also ausschließlich mit Lohe gar gemachtes Leder ist (Sohlleder natürlich abgerechnet) ein für Schuhmacher- und Sattlerzwecke ganz und gar unbrauchbares Halbfabricat ohne Handelswerth. Alle lohgaren Leder, von denen eine gewisse Geschmeidigkeit gefordert wird, müssen daher als von doppelter Gerbung, als zugleich loh- und fettgar definirt werden. Die Behandlung mit Fett ist so wenig eine bloße Appretur als die Behandlung mit Lohe eine bloße Vorbereitung, aber beide ergänzen sich einander, die Lohgerbung insofern sie die Haut offen und für das Fett zugänglich macht.

getrocknet und gestollt zeigten gute Gare, schönen Narben und Zug. Eine Probe einer schwereren Kalbshaut, ebenso durchgeknetet, fiel hoch, schön aufgegangen aus und zeigte ausgezeichneten Schnitt bei vorzüglicher Gare.

Da für die Anwendung des Paraffins das rohe Paraffinöl, beziehungsweise die abgepreßte, braune, rohe Krystallmasse genügt, also die kostspielige Reinigung nicht nöthig erscheint und das Paraffin Eigenschaften, namentlich eine Glätte und Weichheit besitzt, die den Zwecken der Gerbung ungemein entgegenkommen, so wäre es von großem Interesse, wenn ein Praktiker zur Verfolgung dieses Gegenstandes die Hand bieten wollte.

Das Mehl.

Ungleich schwerer als die der übrigen Ingredienzien ist die Rolle des Mehls bei der Weißgerberei zu deuten. Als Ausgangspunkt näherer Orientirung diente zunächst die gewöhnliche Mischung, die „Nahrung" der Praktiker.

Man machte je eine Probe Fell, die erste vor dem Zusatz von Fett und Mehl, die zweite vor dem Zusatz des Mehls und die dritte aus der fertigen Mischung gar. Die erste Probe war mithin bloß aus Alaun und Salz, die zweite aus der Lösung beider Salze mit Fettemulsion, die dritte aus der vollen Nahrung gegerbt. Alle drei Proben erschienen durch und durch gar; die erste aber flach, schlecht aufgegangen und von äußerst ungenügendem Zug; der Narben matt ohne Glanz; die zweite wie die vorhergehende flach, aber mit ungleich besserem, wenn auch nicht genügendem Zug; die dritte allein besaß die Eigenschaften eines guten, aufgegangenen und zügigen Leders. Man sieht also, wie jeder Praktiker weiß, daß das Mehl ebenso das „Aufgehen" bedingt wie das Fett den „Zug." Die Proben des Fells, welche ohne Mehl gar gemacht waren, besaßen eine geschlossene Fleischseite, die sich nicht mit dem Nagel aufrauhen ließ. Bei der mit Mehl gar gemachten Probe ist die Fleischseite leicht mit dem Nagel aufzurauhen, wollig, zottig.

Um zu sehen, wie sich die Bestandtheile des Mehls in dem Hautgewebe vertheilen, bietet die Reaction der Jodlösung auf Stärke ein sehr bequemes Mittel. Ein Stück eines weißen Glacéhandschuhes des Handels, also eines wie gewöhnlich gar gemachten aber dollirten Lammfelles, gab zu meinem Erstaunen nicht die geringste Bläuung mit Jodtinctur.

Von mir selbst mit der mehlhaltigen Mischung gar gemachte Proben von Fell und Haut, getrocknet und gestollt, wurden mit einer geraden Schnittfläche in eine seichte Schicht mit Wasser verdünnter Jod-

tinctur getaucht. Der Schnitt färbte sich auf der Aasseite, aber nur zu einer seichten Tiefe und bis zu einer scharfen Grenzlinie violett; das Innere sowie der Narben blieben in allen Proben vollständig weiß. Das Leder war daher eigentlich frei von Stärke; nur die lose Fleischseite hatte etwas davon zurückgehalten; da eben diese beim Dolliren weggenommen wird, so war es natürlich, daß jener Glacéhandschuh frei von Stärke befunden wurde. Dieser Bestandtheil des Mehls geht demnach nicht in das Leder über. [65]

Als man in der gewöhnlichen garmachenden Mischung statt Weizenmehl Weizenstärke anwandte, erhielt man Lederproben, die sich nicht anders verhielten wie die mit bloßem Alaun, Salz und Oelemulsion gegerbten. Wurde die Stärke für diesen Versuch mit einer Spur Anilinblau abgefärbt, so stellte sich die scharfe Abgrenzung der mit Stärke durchdrungenen Schichte unmittelbar und deutlich dem Auge dar. Mit gekochter Stärke, also Kleister, blieb sich das Resultat gleich; auch in dieser Form drang die Stärke nicht in's Innere vor, nur nahm neben der Fleischseite auch der Narben etwas weniges an. Wie sich von selbst versteht, ist in allen Fällen ein großer Ueberschuß der garmachenden Mischung, also auch von Mehl und Stärke, angewendet.

Eine garmachende Mischung, der man statt Mehl Kienruß oder Holzkohlenpulver zusetzte, gab Lederproben von völlig weißem Schnitt, grauem Narben und schwarzer Aasseite.

Kein Zweifel also, die Stärke ist kein Bestandtheil der mit Mehl gar gemachten Leder. Was ist aber das Wirksame des Mehls? Und ist die Stärke bloßer Ballast? Neben der Stärke sind die vorwiegenden Bestandtheile des Mehles die Proteinkörper: sehr wenig Eiweiß, viel Pflanzenfibrin und Pflanzenleim. Die beiden letzteren verhalten sich gegen Alaun wie das Eiweiß selbst, sie geben aufgequollene Thonerdeverbindungen. Aber diese werden sicher von dem Hauptgewebe absorbirt und gebunden. Um ihre Wirkung zu verstehen, muß man wissen, daß eine im praktischen Sinne gute Gerbung ein gewisses Gewichtsverhältniß zwischen der reinen Coriumfaser und den auf ihr befestigten Gerbemitteln voraussetzt. Ist die Menge derselben zu gering, so ist die Haut platt, leer und zu leicht; nur bei hinreichender Menge der aufgenommenen Stoffe ist das Leder von vollem Schnitt und aufgegangen. Auch die satteste Gerbung mit

---

65 Hr. Schwarzmann in München, Eigenthümer einer ausgedehnten Kalbkidfabrik (dessen gütiger und zuvorkommender Unterstützung ich höchlichst verpflichtet bin), ist auf die Idee gekommen, das Lederschabsel vom Dolliren angebrüht als Schweinefutter zu verwenden. Der gute Erfolg dieses Gedankens erklärt sich aus obigem Verhalten der Stärke zur Genüge.

bloßem Alaun bringt bei weitem nicht Stoff genug auf die Faser, um das Leder gehörig aufgehen zu machen, noch weniger die kleine Menge Fett, welche die Faser bindet. Den eigentlichen Stoff, um die Gerbung voll zu machen, liefert das Mehl, und zwar in den Proteinkörpern und deren Verbindung mit der Thonerde.

Man könnte hier den Einwand machen, daß diese Verbindungen, insofern sie schon fertig gebildet in der Flüssigkeit zum Garmachen vorhanden sind, sich auf der Haut nicht wohl befestigen. Kein Einwand könnte unbegründeter seyn als dieser, denn unter allen Stoffen werden eben solche Niederschläge, sofern sie nur amorph, flockig, frisch gebildet und aufgequollen sind, von der Haut mit der größten Energie aufgenommen. Es genügt, ein Stück Fell oder Haut einige Minuten in frischgefälltem Thonerdehydrat zu kneten, um ein weiches, sehr aufgeschlossenes Leder zu erhalten. Noch besser ist der Erfolg, wenn man die Probe erst in Alaunlösung etwas angerbt; sie wird dann zugänglicher und nimmt die Thonerde in Menge auf, ein Beweis, daß auch beim Garmachen der Felle für Glacéhandschuhe und bei Kalbkid der Alaun nur die Grundlage der Gare abgibt und das Gewebe für die Aufnahme der übrigen garmachenden Stoffe geschickt macht.

Wenn oben dargethan ist, daß die Stärke des Mehles nicht in den Bestand der garen Haut eingeht, so sind es also, nach der Analogie mit Thonerdegallerte, Thonerdeseife und Eisenoxydseife, höchst wahrscheinlich die Kleberbestandtheile und zwar als Thonerdeverbindungen und Niederschläge, welche von der Haut aufgenommen werden. Diese Voraussetzung hat der directe experimentelle Beweis durchaus bestätigt. Er ist auf zwei verschiedenen Wegen geführt worden.

Man digerirte einige Loth weißes Weizenmehl in der Siedhitze mit vorher durch Schwefelsäure angesäuertem Wasser bis zum völligen Verschwinden der Reaction auf Jod, also der Stärke. Die in Flocken zurückbleibenden Kleberstoffe wurden durch Filtriren und Auswaschen von Schwefelsäure und Stärkezucker befreit und so lange mit einer Lösung von Alaun und Kochsalz versetzt, bis die Flüssigkeit eben so stark nach Alaun schmeckte, als die gewöhnliche „Nahrung“ der Weißgerberei. In der so vorbereiteten garmachenden Mischung bearbeitete man Abschnitte einer Blöße von Lammfell bei 30— 35° C. durch Kneten. Die Proben nahmen die in der Flüssigkeit schwebenden Kleberstoffe auf, wie der Griff beim Kneten und die fortschreitende Abnahme der in der garmachenden Brühe aufgeschwemmten Stoffe deutlich zu erkennen gab. Die Aufnahme war weit weniger rasch und energisch, als bei dem Garmachen mit gewöhnlicher „Nahrung“ der Weißgerber. Die erste Probe wurde

nach dem Trocknen und Stollen ein zweitesmal in derselben Brühe durchgeknetet, dann abermals getrocknet und gestollt; bei einer zweiten Probe wurde dieselbe Operation dreimal wiederholt. Jede von beiden Proben ist vor dem Einkneten in die Flüssigkeit mit Kleberstoffen in zwei Hälften getheilt und die zweite Hälfte als Gegenprobe einfach aus der Lösung mit Alaun und Kochsalz (ohne die Kleberstoffe) gar gemacht.

Während diese Gegenproben nach dem Stollen leer, selbst „lappig" erschienen, hatte die Hauptprobe Griff und Leder, wie bei gewöhnlicher guter Gerbung, und zwar die dreimal bearbeitete in dem Verhältniß besser als die zweimal bearbeitete. Sie unterschieden sich von dem gewöhnlichen Glacéhandschuhleder, wie vorauszusehen war, durch den sehr mangelhaften Zug.

Es bietet große Schwierigkeiten, eine Probe in kargen Mengen des garenden Stoffes zu bearbeiten; andererseits hat man aus dem Mehl über 60 Proc. Stärke fortzuschaffen, um etwa 15 Proc. Kleber zu gewinnen. Ich unternahm daher einen weiteren Versuch mit einem ergiebigeren Stoff, nämlich mit Käse, der seinem ganzen Gewichte nach in die garmachende Mischung eingeht.

Man schnitt einen Handkäse von der magersten Gattung, wie sie hier zu Markte gebracht werden, nachdem die äußerste unreine Rinde von demselben abgeschält war, in Scheiben und löste sie in kochendem Wasser, indem man von Zeit zu Zeit etwas Ammoniak zutröpfelte. Die Lösung gieng rasch von statten, blieb bis zum Verschwinden des Ammoniakgeruches über dem Feuer und wurde schließlich durch ein Tuch geseiht. Sie war unklar, und von etwas milchiger Beschaffenheit von dem in dem Käse noch enthaltenen Fett.

Ein Theil dieser Caseïnlösung wurde unvollständig mit Alaunlösung ausgefällt. Sie schied sich sofort in ein Coagulum in großen langen Flocken und in ein Serum. Nachdem man sich versichert hatte, daß dieses Serum auf weiteren Zusatz von Alaun noch eine starke Fällung gab, also kein Ueberschuß von Alaun vorhanden war, ließ man es von dem Coagulum so vollständig als möglich ablaufen (es würde, seiner alkalischen Reaction wegen, der Haut und der Aufnahme des Caseïnniederschlages geschadet haben), rührte das Coagulum mit reinem Wasser an und knetete darin das als Probe dienende Stück Blöße durch. Bei dieser Zubereitung der Brühe zum Garmachen war mithin der Haut (neben sehr kleinen Mengen von Fett) nichts geboten als der Niederschlag des Caseïns mit Alaun. — Die Probe nahm den Niederschlag entschieden, aber sehr langsam an und mußte gegen eine halbe Stunde lang bearbeitet werden, bis sie in der Druckprobe Gare zeigte. Nach

dem Trocknen und Stollen gab sie ein gares, obwohl mageres plattes Leder mit schlechtem Zug, aber zartem glänzendem Narben. Die Aufnahme von Niederschlägen der Protëinkörper an und für sich, ohne alles Zwischenmittel, ist damit erwiesen.

Ein anderes Stück Blöße war zuvor durch eine Lösung von Alaun und Kochsalz genommen, um sie nach den Regeln der Praxis besser für die Aufnahme des Caseïnniederschlages vorzubereiten, dann zwischen Tüchern und Löschpapier so lange ausgerungen, bis sie diese nicht mehr befeuchtete und schließlich in derselben Brühe, wie die vorige, ausgeknetet. Die Aufnahme des Niederschlages erfolgte bedeutend rascher und kräftiger, die Gerbung war ungleich satter und voller; die Probe war nach dem Trocknen und Stollen sogar von ziemlich gutem Zug.

Dasselbe Resultat gab der übrige Theil der Caseïnlösung mit Alaunlösung im Ueberschuß gefällt. Die Probe wurde ohne weitere Vorbereitung durch Alaun-Kochsalzlösung eingeknetet.

Die Caseïnlösung gewährt den zufälligen Vortheil, daß sie sich beim Kneten der Blöße nicht zusammenballt, sondern eher besser in der Flüssigkeit vertheilt. Sie scheint vorzugsweise auf feinen glänzenden Narben zu wirken, der bei allen Proben gleichmäßig hervortrat. Die aus demselben Lammfell geschnittenen gargemachten Proben mit Weizenkleber, standen in dieser Beziehung weit nach.

Daß fertig gebildete Niederschläge, sobald sie nur amorph uud aufgequollen sind, leicht von der Haut aufgenommen werden, beweisen auch folgende zur Begründung einer neuen Methode der Weißgerberei unternommene Versuche.

Vor einigen Jahren hatte ich mich damit beschäftigt, der gewöhnlichen Garbrühe der Weißgerber die unlöslichen Seifen der Thonerde, des Eisenoxyds ꝛc. zu substituiren, von denen mich die Erfahrung gelehrt hat, daß sie höchst beachtenswerthe Eigenschaften für diesen Betriebszweig besitzen und große Vortheile versprechen. Meine Methode bestand anfangs darin, die Haut zuerst in Alaun (oder einem Eisenoxydsalz) durchzunehmen, und dann leicht abgespült in eine Seifenbrühe einzulegen, die soweit verdünnt ist, daß sie in der Kälte flüssig bleibt. Man erhält so eine gute in Wasser unzerstörbare Gare, namentlich auch einen ausgezeichneten Narben; aber die Gare ist (aus Gründen, die besser an einer anderen Stelle erörtert werden) nie hinreichend satt, das Leder fällt stets mehr oder weniger mager aus. Die Beobachtung, daß auch fertig gebildete Niederschläge von der Haut mit Energie aufgenommen werden, zeigte mir den Weg zu besseren Resultaten und zu satterer Gerbung zu kommen. Zu dem Ende fällt

man eine Seifenlösung mit Alaun aus, aber so, daß dieser etwas im Ueberschuß bleibt; es entsteht eine zarte schlammige Masse, in der man die Haut durchknetet. Einige Minuten genügen, um auf diese Art eine satte Gare zu erhalten. Ebenso stellt man sich aus Eisenchlorid oder schwefelsaurem Eisenoxyd Eisenseife dar. In beiden Fällen ist es förderlich, wie bei der gewöhnlichen Nahrung Kochsalz zuzusetzen.

Bei diesem Verfahren begegnet man indessen einer Schwierigkeit, welche für das Verständniß des in Rede stehenden Zweiges der Weißgerberei besonders belehrend ist. Während des Bearbeitens der Haut in dem Seifenschlamme ballt sich derselbe unter den Fingern nur allzuleicht zusammen. Er erscheint alsdann nicht mehr als gleichmäßiger Schlamm, wie anfangs, sondern wie geronnen, und bildet weiterhin Klumpen und zusammenhängende Massen und geräth damit in einen Zustand, in welchem er die Fähigkeit verliert, in die Haut einzudringen; diese Klumpen werden alsdann nachtheilig. Die Grundbedingung der Aufnahme ist nämlich eben die lockere höchstaufgequollene Beschaffenheit, wie sie der Niederschlag im frischgefällten Zustande in ausgezeichneter Weise besitzt. Durch Druck während des Knetens verdichtet, nimmt ihn das Bindegewebe nicht mehr auf, wohl aber haftet er in kleinen Klümpchen an der Oberfläche der Haut und beschmutzt den Narben. Es entstehen Flecken, die nicht mehr gut zu beseitigen sind, und namentlich beim Färben stark zum Vorschein kommen. Auf der anderen Seite ist die Bewegung der Haut und Bearbeitung durch Kneten in dem Seifenniederschlag eine nicht minder unerläßliche Bedingung seiner Aufnahme und Bindung.

Es war daher angezeigt, dem Seifenniederschlag einen passenden Zusatz zu geben, welcher durch Zwischenlagerung das Zusammenballen während der Bearbeitung der Haut hindert und den Seifenschlamm in der anfänglichen Beschaffenheit erhält. Jeder indifferente unlösliche Stoff, sofern er nur eine höchst feinzertheilte Masse bildet, wird diesem Zweck entsprechen. Das Mittel, auf welches ich gleich anfangs verfiel, bewährte sich als vorzüglich; es ist dieß geschlämmter plastischer Thon. Wie sich von selbst versteht, rührt man ihn mit der Seifenlösung an, ehe man diese als Thonerde- oder Eisenoxydseife niederschlägt. Damit sind alle Schwierigkeiten beseitigt; die Haut nimmt den Seifenniederschlag zwischen den Thonpartikeln mit gleicher Leichtigkeit auf, als wenn diese nicht vorhanden wären; der Thon bleibt mehrentheils in der Flüssigkeit zurück; ein kleiner Antheil haftet oberflächlich an der Haut, namentlich an der Aasseite, und läßt sich einfach nach dem Trocknen und Stollen abstäuben.

Dieses Verhalten gibt den deutlichsten Fingerzeig bezüglich der Rolle

des Mehles beim Garmachen. Die Kleberbestandtheile, durch den Alaun in Thonerde-Verbindungen übergehend, entsprechen der Thonerdeseife und geben, insofern sie in weit größeren Gewichtsmengen von dem Hauptgewebe gebunden werden, als Alaun und Fett, dem Leder die satte Gare. Aber diese Kleberverbindungen bedürfen eines Materials, welches die Partikeln derselben durch Zwischenlagerung lose hält und vor dem Zusammenballen schützt; dieß ist die Stärke des Mehles, dem geschlämmten Thon in obigem Versuche entsprechend.

Die „Nahrung" im Ganzen.

Faßt man die in den einzelnen Abschnitten gegebenen Beobachtungen zusammen, so gelangt man zu folgenden Schlüssen über das Wesen der Gerberei der Glacéhandschuhleder und Kalbkid.

Der Alaun wird nicht in Chloraluminium umgesetzt, er wirkt einfach als solcher. Schon beim ersten Eintauchen schlägt sich ein Antheil davon auf die Haut nieder, er ist der Stoff, den die Haut vor allen Dingen aufnimmt, und zwar um so besser, als diese Aufnahme durch die endosmotische Wirkung des Kochsalzes beschleunigt wird.

Die Gerbung mit Alaun ist nicht der eigentliche Zweck, sondern nur die Vorbereitung zur Aufnahme der übrigen Stoffe, welche allmählicher und im Maaß der mechanischen Bearbeitung (des Eintretens der Felle in der Praxis) erfolgt. Die Alaungerbung bildet den Boden zur weiteren Gare und namentlich zur nothwendigen Sättigung der Haut mit garmachenden Mitteln.

Die garmachenden Mittel sind im Wesentlichen das Fett und die Verbindungen der Kleberstoffe mit Thonerde, welche in gleichem Schritt von der Haut aufgenommen und von der Faser gebunden werden. In dem Maaße als dieses geschieht, erfolgt erst das Aufgehen und die satte Beschaffenheit.

Eine erhöhte Temperatur ist keine Bedingung der Aufnahme der verschiedenen Gerbemittel. Der Vorgang ist bei gewöhnlicher Temperatur nicht anders, als bei der Temperatur, welche man in der Praxis anzuwenden pflegt, nämlich die Blutwärme. Sie ist offenbar mehr um der Arbeiter willen, welche die Felle mit bloßen Füßen austreten, als um der Gerbung willen üblich.

Um zu begreifen, in wie wunderbarer Weise es dem empirischen Tact der Praktiker gelungen ist, mittelst dieser sonderbaren Mischung von Alaun, Salz, Eigelb und Mehl aus einem so empfindlichen Substrat wie die thierische Haut ein Product zu erzielen, welches einer Menge der schwierigsten Bedingungen und Anforderungen zugleich entspricht, ist es

nöthig, sich die allgemeinen Voraussetzungen zu vergegenwärtigen, von denen die Brauchbarkeit des Leders abhängt. — Wie schon bei einer anderen Gelegenheit (a. a. O.) nachgewiesen worden, geht die Anziehung und Befestigung der Stoffe auf der Faser bei der Gerberei nach denselben Gesetzen vor sich wie bei der Färberei. Nur die Anforderungen an den befestigten Stoff sind sehr verschieden, so verschieden wie die Zwecke der beiden Gewerbszweige. Was sich bei der Gerbung auf die Haut befestigt, muß vor allen Dingen von der Art seyn, daß es die Fasern des Gewebes offen, d. h. nach dem Trocknen frei erhält, so daß sie gar nicht oder doch nur sehr oberflächlich zusammenkleben können. Die Gerbung muß weiterhin nicht zu dünn seyn, es muß sich das von der Faser Aufgenommene in dickeren Schichten um dieselbe anlegen, um dem Leder das Weiche, Aufgegangene und Zügige zu geben. Die Gerbung muß endlich von der Art seyn, daß die die Faser umgebende Hülle von Gerbmaterial die Biegsamkeit und Geschmeidigkeit nicht hindert. Wenn man Leinwand- oder Baumwollgewebe mit einer nicht zu dünnen Leimlösung tränkt und trocknet, so werden diese Gewebe steif bis zur Brüchigkeit. Bringt man ein Stück reingemachte Haut in eine nicht zu verdünnte weingeistige Lösung von Kolophonium, so nimmt sie darin eine Gare an, gibt aber statt Leder ein steifes brüchiges Product. Noch ungleich schlimmer als solche Stoffe, die zu einer harten spröden Rinde auf der Faser eintrocknen, sind diejenigen, die die Faser mit einer festen krystallinischen Hülle umgeben. Es kann als allgemein gültiges Gesetz ausgesprochen werden: nur diejenigen Materialien liefern ein brauchbares Leder, die sich als amorpher Niederschlag auf die Faser absetzen. Dieß ist aber schon bei dem Alaun der Fall, mehr noch bei Umsetzungsproducten des Fettes und den organischen Verbindungen, welche beim Gerben gebraucht werden, den Gerbsäuren, den Kleberbestandtheilen des Mehles. Man muß daher zugeben, daß die in der Weißgerberei übliche Mischung von Alaun, Salz, Eigelb und Mehl nicht bloß den speciellen, sondern auch den allgemeinen Anforderungen, die an das Product gestellt werden müssen, in ausgezeichneter Weise entspricht. Insofern kann man der Praxis, die sie empirisch erfunden hat, die Bewunderung nicht versagen.

Dennoch ist diese Art der Gerbung nicht gegen jeden Einwand frei; namentlich sind es zwei Seiten, von denen aus sie anfechtbar erscheint. Die eine Seite ist die Verwendung des Eigelbes, wodurch dieses, wie schon oben ausgesprochen, dem Kreise der Nahrungsmittel entzogen wird, und zwar aus Bequemlichkeit, nicht aus Nothwendigkeit. Die andere Seite ist die Unbeständigkeit der Gerbung gegen Wasser. Alle Kalbkid und Glacéhandschuhleder verlieren die Gerbung beim Naßwerden oder

Waschen in Wasser zum großen Theil, schrumpfen beim Trocknen auffallend ein, nehmen einen festen oder hornartigen Zustand an, aus dem sie nur schwierig und unvollständig durch Stollen ꝛc. in den früheren geschmeidigen Zustand zurückführbar sind. Die Empfindlichkeit dieser Leder ist so groß, daß sie schon beim Färben mit der Bürste sehr merklich in der Gare abfallen und der Fabrikant meist genöthigt ist, der verlorengegangenen Qualität durch ein nachträgliches Behandeln mit einer schwächeren Nahrung wieder aufzuhelfen.

Mürbe („verbrannte") weißgare Leder.

Bei regelmäßiger gelungener Gerbung muß das Leder u. A. frei seyn von Narbenbruch und Mürbheit. Diesen letzteren Fehler erkennt man am besten, wenn man das Leder einschneidet und von dem Schnitt aus zu zerreißen sucht; Stärkere Häute zerreißen gar nicht; Felle, namentlich die leichten Lamm- und Zickelfelle, zerreißen zwar, aber die geübte Hand erkennt leicht an dem Maaß des Widerstandes, ob das Hauptgewebe gesund oder mürbe ist. Diese Mürbheit tritt bei den weißgaren, mit Ei und Mehl behandelten Ledern nicht selten und oft unter so räthselhaften Umständen ein, daß selbst der erfahrenste Praktiker nicht im Stande ist, den Grund anzugeben. Es ist mir gelungen, über diese Frage wenigstens in einer Richtung zur Klarheit zu kommen und die Erfahrungen, die ich hier folgen lasse, werden Manchem nützliche Winke geben.

Bei den Versuchen über die Herstellung von Kalbkid mittelst Thonerdeseife (statt Eigelb und Mehl) zeigte sich zuweilen auffallende Mürbheit der Leder, zuweilen normale Festigkeit, obwohl die Kalbsblößen (aus der Schwarzmann'schen Fabrik zu München) sämmtlich gesund und fest, auf gleiche Weise rein und auf gleiche Weise gar gemacht waren. Die in der Fabrik selbst im laufenden Geschäft mit Ei und Mehl gar gemachten Felle besaßen die erforderliche Festigkeit, doch fand sich bei sorgfältiger Prüfung der mir zu Gebote gestellten Muster daß die Leder, wenn auch im Allgemeinen vollkommen genügende, doch nicht durchweg ganz gleiche Festigkeit besaßen. Verschiedene Stellen des Umfangs nämlich, insbesondere die Fußstücke, ergaben sich fast regelmäßig auf eine Erstreckung von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll einwärts mürber, als die innere Fläche des Leders, welche durchaus ihre normale Stärke besaß. Die mit Thonerdeseife gar gemachten Felle zeigten sich dagegen in viel höherem Grade und über die ganze Fläche mürbe.

Die anfänglich gehegte Vermuthung, der Fehler rühre vom Schwarzfärben (mit chromsaurem Kali, Kupfervitriol und Blauholz) her, ergab sich als völlig ungegründet. Die ungefärbten garen und gestollten Felle besaßen den Fehler bereits im vollen Umfang.

Es schien mir daher die Ursache in der neuen Methode des Garmachens mit Thonerdeseife gesucht werden zu müssen und in der anscheinend ganz gleichen Behandlung dennoch eine der Beobachtung entgangene Verschiedenheit zu liegen, wornach das einemal die Ursache der Mürbheit aufgehoben wird, das anderemal in Wirksamkeit bleibt. In dieser vorgefaßten Meinung bestärkten mich namentlich Parallelversuche zur Vergleichung der alten und neuen Methode. Von einem in zwei Hälften getheilten Stück Kalbsblöße fiel die eine mit Alaunseife gar gemachte stets mürbe, die andere nach gewöhnlicher Art in der Nahrung aus Alaun, Salz, Eigelb und Mehl gar gemachte Hälfte stets haltbar, aus. Es machte dabei keinen Unterschied, ob diese erst auf der Faser gebildet oder fertig gebildet auf der Faser befestigt wurde. In jenem Falle legte man die Felle zuerst in eine Lösung von Alaun und Salz und dann in eine Seifenlösung, im anderen Falle schlug man Seifenlösung mit Ueberschuß von Alaun nieder und machte die Probe in einer einzigen Operation mittelst Durchkneten fertig.

Die Prüfung des Verfahrens mit Thonerdeseife nach verschiedenen anderen Seiten gab keinen genügenderen Aufschluß über die Ursache des Fehlers. So war es ohne Einfluß, ob man das Trocknen bei einer Temperatur von 30—40° C. oder bei gewöhnlicher Temperatur vornahm. Es machte keinerlei Unterschied, ob man sich des Kali- oder Ammoniak-Alauns bediente; ohnehin war Alaun und Salz bei der Gegenprobe mit Ei und Mehl von ein und demselben Vorrath. Eher schien die Concentration der garmachenden Brühen einen Ausschlag zu geben, und zwar zu Gunsten der verdünnten Lösungen. Aber auch dieser Unterschied war nicht von Belang und unbeständig: concentrirtere und verdünnte Lösungen gaben oft gleich mangelhafte Proben. Für die in vorher niedergeschlagener Thonerdeseife gar gemachten Proben fällt dieser Unterschied überhaupt weg.

Nach dieser langen und mühsamen Reihe von Fehlgriffen kam ich endlich auf den Gedanken, die Verschiedenheit der herkömmlichen Methode und der neuen ganz zu eliminiren, d. h. die Felle auf ihre Beschaffenheit zu prüfen, nachdem sie lediglich aus einer salzhaltigen Alaunbrühe gargemacht worden. Man kam zu dem merkwürdigen Ergebniß, daß alle Proben von Kalbsblößen (aus der Schwarzmann'schen Fabrik) ohne Ausnahme in bloßer salzhaltiger Alaunlösung gar gemacht, mürbe ausfielen.[56] In der That enthalten alle zu Glacéhandschuhen und

[66] Bekanntlich besitzen die alaungaren (ohne Eigelb und Mehl zubereiteten) Leder der Weißgerberei gar keine Festigkeit. Sie stehen in dieser Beziehung weit unter allen bekannten Ledergattungen und sind nur zum Futter für Fußbekleidung und für ähnliche untergeordnete Zwecke brauchbar.

zu Kalbkid bestimmten Blößen, so wie sie aus dem Abhaaren und Reinmachen hervorgehen, in der Regel den Keim des Mürbwerdens in sich. Bei dem Garmachen mit Seife bleibt dieser Keim unzerstört, bei dem Garmachen mit Ei und Mehl wird die Ursache des Mürbwerdens nur nachträglich und gelegentlich beseitigt. Zuverlässig hat dieses Correctiv nicht in der Berechnung der Erfinder des herkömmlichen Verfahrens gelegen, es ist rein zufällig in der Methode enthalten, und führt die Empiriker wie einen Nachtwandler über einen Abgrund von Schwierigkeiten weg, von denen er keine Ahnung hat.

Worin besteht diese Ursache der Mürbheit, die bei dem einen Verfahren verschwindet, bei dem anderen in Wirksamkeit bleibt? Aus der Gesammtheit der mitgetheilten Erfahrungen, sowie aus der Vergleichung derselben, namentlich aber aus dem Umstand, daß auch fabrikmäßig erzeugte gute Waare bei Kalbkid an den Rand- und Fußstücken gewöhnlich einige Mürbheit zeigt, gab an die Hand, daß ein Rückhalt an Kalk vom Reinmachen her im Spiel seyn möge. Den Kalk rein und vollständig aus der abgehaarten Blöße fortzuschaffen, ist weniger leicht, als man auf den ersten Blick erwarten sollte. Alle Felle, auf die sich obige Beobachtungen und die folgenden Versuche beziehen, waren nach dem Aescher und Abhaaren in der Kleienbeize behandelt. Die organischen Säuren dieser Beize bilden keineswegs alle leichtlösliche Kalksalze, z. B. die Milchsäure nicht, die Metacetonsäure nicht; diese schwerer löslichen Salze werden aber leicht auf die Faser der Haut niedergeschlagen, wie ein Farb- oder Gerbstoff, und in dieser Bindung vollends unlöslich. Auch das Ausstreichen auf dem Schabebock ist nicht so vollkommen durchzuführen, daß es eine absolute Entfernung des Kalks sichert; namentlich pflegt der Rand der Felle, die Bauch- und Fußtheile, die sich nicht so flach, sondern mehr kraus legen und doch meist in die Lederabfälle gehen, etwas stiefmütterlich von dem Arbeiter behandelt zu werden.

Die Vermuthung, daß der Kalk die Ursache der Mürbheit der Felle sey, wird durch folgende Beobachtungen wohl zur Gewißheit erhoben. Verschiedene Abschnitzel von auserlesen gesunden, kräftigen und tadellosen (zum Lohgarmachen bestimmten) Kalbsblößen aus der Eichthal'schen Lederfabrik zu Giesing bei München, vor dem Ausstreichen und Auswässern aus dem Aescher genommen, abgespült und aus Alaun gar gemacht, fielen vollständig mürbe aus. Ferner suchte man eine tadellose, starke Blöße der Schwarzmann'schen Kalbkidfabrik aus, welche sich dadurch als völlig entkalkt zu erkennen gab, daß sie selbst mit Thonerdeseife gar gemacht, ein vollkommen festes haltbares Leder gab. Drei Abschnitte dieser Blöße wurden der eine in Kalkwasser, der zweite in ver-

dünnte Chlorcalciumlösung, der dritte in Gypslösung über Nacht eingeweicht, dann in reinem Wasser abgespült und aus Alaunbrühe gar gemacht. Alle drei waren nach dem Trocknen vollständig mürbe.

Ein Abschnitt jener Kalbsblößen, frisch aus dem Aescher der Eichthal'schen Fabrik in zwei Hälften getheilt, die eine unmittelbar in Alaun gar gemacht, die andere zuvor über Nacht in eine schwache Lösung von dem gewöhnlichen (als Reagens bekannten) phosphorsauren Natron eingeweicht, gaben völlig verschiedene Producte: die erstere, ein im höchsten Grade mürbes, die mit phosphorsaurem Natron behandelte ein vollkommen festes Leder. — Ein Theil jener mit Chlorcalcium behandelten Blöße aus der Schwarzmann'schen Fabrik wurde nach dem Abspülen über Nacht in eine dünne Brühe von Cocosseife eingeweicht, dann abermals abgespült, die zweite Nacht in Alaunlösung gelegt und schließlich mit Thonerdeseife vollends gar gemacht. Das Leder wurde nach dem Trocknen und Stollen tadellos stark befunden.

Noch merkwürdiger ist folgende Beobachtung: Streifen von sehr mürben gargemachten Kalbsblößen obiger Versuche wurden auf die halbe Länge mit Oel (Baumöl) eingelassen, bis sie fettig erschienen, also Ueberschuß von ungebundenem Fett enthielten. Der geölte Theil ergab sich nun vollkommen haltbar und fest.

Aus diesen Thatsachen glaube ich folgende Schlüsse ziehen zu müssen. Bei den mürben Ledern (wenigstens der in Rede stehenden Gattung) ist die Faser selbst ungeschwächt und unangegriffen. Die Faser befindet sich lediglich unter einem Einfluß, der ihr nicht erlaubt, ihren Widerstand gegen eine zerreißende Kraft gehörig zur Geltung zu bringen. Dieser Einfluß kann nachträglich durch verschiedene Mittel beseitigt und die volle Widerstandsfähigkeit der Faser wieder hervorgerufen werden.

Der Träger dieses die Faser schwächenden Einflusses ist der Kalk. Sobald der Kalk bei der weiteren Behandlung des Felles Gelegenheit findet, eine harte spröde krystallinische Verbindung zu bilden, so umgibt diese die einzelnen Fasern als eine starre Hülle, die zugleich die Geschmeidigkeit und die Biegsamkeit derselben beeinträchtigt. Bei einer zerbrechenden Stearinkerze bricht der Docht mit, obwohl seine Fasern nicht weniger in völlig normalem Zustande sind. Beim Einlegen einer kalkhaltigen Blöße in Alaun bildet sich schwefelsaurer Kalk, der die Fasern des Gewebes wie die Dornen der Gradirwände incrustirt, dadurch unnachgiebig und brüchig macht. Jeder spröde, krystallinische Körper, der sich auf der Haut absetzt, hat dieselbe Wirkung. Wenn man Haut aus einer (neutralen) Lösung von schwefelsaurem Eisenoxyd gerbt, der man nach und nach so lange Kali zusetzte, als dieses noch keinen bleibenden Nieder-

schlag hervorbringt, so erhält man in der Regel ein braunes, haltbares festes Product. Häufig, namentlich wenn man die Eisenlösung warm anwendet, wird das Product rostgelb und ist dann so mürbe wie Schwamm. Es hat sich dann das bekannte, unlösliche, unter dem Mikroskop als sechsseitige Täfelchen erkennbare, stets ausgesprochen krystallinische basische Salz = ($2\,KO + Fe^2O^3 + 3SO^3 + 6\,HO$) gebildet, welches die Faser incrustirt, wie im vorigen Fall der schwefelsaure Kalk.

Das Tränken mürben kalkhaltigen Leders mit überschüssigem Oel wirkt wie Maschinenschmiere, es befördert das Uebereinandergleiten der Faser und, indem es zwischen die Partikeln des schwefelsauren Kalkes eindringt, auch die Biegsamkeit der Fasern, und die schwächende Ursache ist gehoben. Durch Einweichen der kalkhaltigen Blöße in phosphorsaures Natron (vor dem Garmachen) wird der Kalk zu phosphorsaurem Kalk, einer nichtkrystallinischen und darum unschädlichen Verbindung. Die Wirksamkeit der Beizen aus Hunde- und Vogelkoth ist zum Theil in diesem Verhalten zu suchen. Durch Einlegen der kalkhaltigen Blöße in Seifenbrühe bildet sich Kalkseife, eine amorphe weiche und biegsame Verbindung, welche für die Geschmeidigkeit der Faser ebenfalls ohne Nachtheil ist.

Macht man eine kalkhaltige Blöße in (vorher gefällter) Thonerdeseife mit Ueberschuß von Alaun gar, so setzt der Alaun — der immer viel rascher an die Haut tritt, als der Niederschlag von Thonerdeseife — den Kalk sofort in schwefelsauren Kalk um und es tritt derselbe Nachtheil ein wie oben.

Auf welche Weise bei dem gewöhnlichen Verfahren der Nachtheil eines Kalkrückstandes in der Blöße gehoben wird, bin ich nicht im Stande zur Zeit mit Sicherheit anzugeben. Wahrscheinlich sind es die Kleberstoffe des Mehls, die hier in's Mittel treten, oder sein Gehalt an Phosphorsäure-Verbindungen. Legumin, Eiweiß ꝛc. werden durch Gypslösung gefällt, wie man weiß, und zwar als amorphe Verbindungen. Die Wirksamkeit der Mehlbestandtheile der Nahrung gegen den Kalk hat übrigens keine größere Tragweite und reicht nur eben so weit, einem mäßigen Rückhalt von Kalk in der Blöße das Gleichgewicht zu halten. Wo der Kalk einigermaßen in bemerklicherer Menge zurückbleibt, wie in den Fußstücken ꝛc., schlägt die Schädlichkeit des Kalkes durch und die Felle bleiben an diesen Stellen mürbe.

Miscellen.

Neues musikalisches Instrument, von Mustel.

Der Erfinder wendet bei seinem dem Piano ähnlichen Instrumente Stimmgabeln statt der Saiten an. Dieselben sind vertical gestellt und gehen an jedem der beiden Enden, nämlich oben und unten, durch eine tönende Röhre. Angeschlagen werden sie durch Hämmer, und beruhigt durch eigene Dämpfer. Die Zuhörer der musikalischen Soirée, welche am 19. Juni d. J. in dem Salon der HHrn. Pleyel und Wolf zu Paris stattfand, und unter denen musikalische Celebritäten waren, sollen von den Leistungen mit diesem Instrumente sehr befriedigt und sogar überrascht worden seyn. Das Instrument soll, in größerem Maaßstabe angefertigt, zu berechtigten Erwartungen Veranlassung geben. (Les Mondes, t. II p. 285; Juni 1866.)

Neuere Monitors.

Am Freitage, so wird unter dem 18. Juni aus London geschrieben, ist auf der Rhede von Spithead die interessante Probe angestellt worden, welche die Marine-Commission am 28. Juni vorigen Jahres gefordert hat, bevor ein Thurmschiff nach den Planen des Capitäns Cowper Coles[67] gebaut werden könne. Es handelte sich darum, die Widerstandsfähigkeit eines Thurmes zu erproben, auf den mit Geschützen von 12 und mehr Tonnen gefeuert würde. Der mit einem 12½ Tonnen-Geschütz ausgerüstete „Bellerophon" hat nun auf den Thurm des „Royal Sovereign" drei mächtige Schüsse abgegeben, und die „Times" kann heute melden, daß die Probe vollkommen zu Gunsten des Coles'schen Systems ausgefallen ist, indem die Maschinerie, durch welche der Thurm sich um sich selbst dreht, durch die drei wohlgezielten Schüsse durchaus keine Beschädigung erlitten hat, sondern nachher ebenso leicht arbeitete, wie vorher. Beide Schiffe lagen 200 Yards von einander entfernt. Das Geschütz des „Bellerophon" schleuderte mittelst 43 Pfund Pulver aus seinem gezogenen, neunzölligen Rohr ein Stahlgeschoß von 250 Pfd. mitten durch die Wandungen des Thurmes des „Royal Sovereign," und nachdem dieß noch zweimal wiederholt worden, drehte sich doch der Thurm mit bewunderungswürdiger Leichtigkeit; er war in seiner Maschinerie ganz unversehrt geblieben. (Berggeist.)

Panzerplatten aus österreichischem Eisen.

Bekanntlich haben von österreichischen Eisenwerken jene zu Storé und Zeltweg in Steiermark Panzerplatten für die Kriegsflotte geliefert. In der Seeschlacht von Lissa haben diese Platten ihre erste Feuerprobe bestanden. Wie die Redaction der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen mittheilt, sind die Panzerplatten für das Flaggenschiff des Admirals Tegetthoff, Sr. Majestät Panzerfregatte „Erzherzog Ferdinand Max," ausschließlich (sammt Schrauben und Bolzen) von dem Eisenwerk zu Zeltweg geliefert worden, gleichwie diese Bestandtheile für die zu gleicher Zeit gebaute Panzerfregatte „Habsburg" von dem Eisenwerke zu Storé bezogen worden sind.

Ueber das Schwarzfärben des Zinkes und Messings; von Ludwig Knaffl.

Um Zinkblech oder anderen Zinkgegenständen einen festhaftenden schwarzen Ueberzug zu ertheilen, wird der Gegenstand blank gescheuert, zu welchem Zwecke man sich

[67] Man s. hinsichtlich des Coles'schen Thurm- oder Kuppelschiffes die Patentbeschreibung im polytechn. Journal Bd. CLXV S. 14.

eines Teiges aus feinem Quarzpulver und verdünnter Schwefelsäure bedient. Der blank gescheuerte Gegenstand wird sodann in eine Lösung von 4 Theilen schwefelsaurem Nickeloxydulammoniak in 40 Theilen Wasser, welche mit 1 Theil Schwefelsäure angesäuert wurde, einige Augenblicke eingetaucht, sodann mit Wasser tüchtig abgespült und abgetrocknet.

Dieser schwarze Ueberzug haftet auf Zink vollkommen. Die mittelst salpetersaurem Kupferoxyd oder Kupferchlorid hervorgebrachten Niederschläge sind nicht haltbar.

Behandelt man den auf vorstehende Weise schwarzgefärbten Zinkgegenstand mit der Kratzbürste, so nimmt derselbe eine Bronzefarbe an, welche manchen Gegenständen ein sehr schönes Ansehen gibt.

Messinggegenstände werden sehr schön schwarz gefärbt, wenn man dieselben in eine Lösung von ½ Theil Arsensäure, 1 Theil Salzsäure, 20 Theilen Wasser und ¼ Theil Schwefelsäure, welche auf 40° Réaumur erwärmt wurde, eintaucht, abwäscht und trocknet. Berührt man den in diese Lösung eingetauchten Gegenstand mit einem Zinkstäbchen, so geht wegen Eintreten des hydroelektrischen Processes die Ablagerung metallischen Arsens schneller von statten. (Wochenschrift des nieder-österreichischen Gewerbevereins, 1866, Nr. 23.)

Ueber das Verhalten des Kupfers und Silbers zu den Auflösungen der arsenigen, schwefligen, selenigen und phosphorigen Säure; von H. Reinsch.

Ich habe früher nachgewiesen,[68] daß das metallische Kupfer für die schweflige Säure das empfindlichste Reagens ist, und daß die Schwärzung des Kupfers, welche man öfters wahrnimmt, wenn dasselbe mit verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure gekocht wird, häufig von einem geringen Gehalt an schwefliger Säure herrührt. Diese Reaction könnte leicht zur Vermuthung Veranlassung geben, als ob jene Säuren mit Arsenik verunreinigt seyen, allein das Verhalten des durch schweflige Säure mit Schwefelkupfer überzogen wordenen Kupfers beim Glühen in einer Glasröhre ist so bestimmt und sicher, daß eine Verwechselung des durch arsenige Säure und schweflige Säure entstandenen Beschlags ganz unmöglich ist; erstere verflüchtigt sich nämlich beim Erhitzen des Probedrahtes in einer Glasröhre vollständig als arsenige Säure, welche sich an den Wänden der Glasröhre in Form eines krystallinischen Pulvers ansetzt, während das Kupfer glänzend hell metallisch erscheint; der durch schweflige Säure hervorgebrachte Beschlag hingegen bleibt unverändert, selbst nach dem stärksten Glühen der Glasröhre, und haftet im Gegentheil nach dem Glühen so fest auf dem Kupfer, daß er sich nicht mehr mit den Fingern abreiben läßt.

Ich habe früher gleichfalls nachgewiesen, daß sich das Kupfer gegen eine mit Salzsäure angesäuerte Lösung von antimoniger Säure ganz so wie gegen die arsenige Säure verhält. Da aber jetzt auch zuweilen Salzsäure und Schwefelsäure mit seleniger Säure verunreinigt vorkommen, so wollte ich auch das Verhalten des Kupfers gegen letztere kennen lernen.

Kocht man einen blanken Kupferdraht in verdünnter Salzsäure und setzt hierauf einen Tropfen seleniger Säure hinzu, so wird das Kupfer sogleich schwarz beschlagen; läßt man die Flüssigkeit einige Zeit über dem Kupfer stehen, so färbt sie sich hellroth, von ausgeschiedenem Selen. Diese Reaction ist so empfindlich, daß die geringsten Mengen Selens auf diese Weise erkannt werden können. Bringt man hierauf den mit Selenkupfer beschlagenen Kupferdraht aus der Flüssigkeit, so blättert sich der Beschlag leicht ab; erhitzt man den Draht dann in einer Glasröhre, so erhält man einen metallisch glänzenden schwarzen Beschlag von Selenkupfer, und das Kupfer erscheint nach dem Glühen dunkel bleigrau. Ganz in derselben Weise verhält sich ein Silberdraht. Gegen schweflige Säure verhält sich der Silberdraht genau wie der Kupferdraht und ist ein ebenso empfindliches Reagens, wie letzterer auf schweflige Säure. Beim Glühen in einer Glasröhre wird der beschlagene Silberdraht mit einer festsitzenden Schicht von Schwefelsilber überzogen.

---

[68] Polytechn. Journal Bd. CLXIII S. 286.

Bringt man in verdünnte Salzsäure ein Stück Kupferdraht und Silberdraht, erhitzt zum Kochen und setzt nun einen Tropfen einer verdünnten Lösung von arseniger Säure zu, so beschlägt sich das Kupfer sogleich mit Arsenik, während das Silber glänzend hell erscheint, erst nach längerem Kochen der Flüssigkeit wird das Silber etwas matt und bedeckt sich mit einzelnen graulichen Arsenikflecken. Dieses Verhalten eignet sich vortrefflich, um arsenige Säure und schweflige Säure in einer Flüssigkeit zu unterscheiden. Bringt man in verdünnte Salzsäure zu gleicher Zeit einen Kupfer- und Silberdraht, erhitzt hierauf zum Kochen und setzt einige Tropfen phosphorige Säure hinzu, so verändert sich anfangs weder das Kupfer, noch das Silber, erst nach Verlauf einer Viertelstunde erhält das Kupfer eine schwache dunklere Färbung, während das Silber unverändert bleibt. Gegen Antimon verhält sich das Silber in einer mit Salzsäure angesäuerten Lösung wie gegen Arsenik. (Neues Jahrbuch für Pharmacie, Bd. XXV S. 204.)

Plötzliche Temperaturerniedrigung beim Zusammenschmelzen gewisser Metalle; von T. L. Phipson.

Eine sehr bemerkenswerthe Erniedrigung der Temperatur wurde beim Zusammenschmelzen von 207 Grammen Blei, 118 Grm. Zinn, 284 Grm. Wismuth und 1,617 Quecksilber erhalten. Bei der Bildung dieser Legirung fiel die Temperatur der Luft (in der nächsten Umgebung?) plötzlich von 17° C. auf 10° C. Selbst wenn man nicht streng jenes Verhältniß bei der Zusammensetzung der Legirung beobachtet, so wird die Kälteerzeugung so stark, daß sich die Feuchtigkeit der umgebenden Luft an den Gefäßwänden condensirt. Die Gegenwart des Bleies scheint dabei nicht von wesentlichem Einflusse zu seyn; hingegen mag das Wismuth eine wichtige Rolle spielen. (Les Mondes, t. II p. 297; Juni 1866.)

Anwendung der atmosphärischen Luft als Oxydationsmittel für die Rohsoda-Laugen; von J. Hargreaves in Widnes.

Um den Natronsalpeter zu ersparen, welcher bisher benutzt wurde um das in der Rohsoda-Lauge enthaltene Schwefelnatrium zu schwefelsaurem Natron zu oxydiren, verfährt H. folgendermaßen: Er bringt die Rohsoda-Lauge in einen Bottich, welcher mit einem falschen Boden versehen ist, der mit zahlreichen kleinen Löchern durchbohrt ist; in der Mitte dieses falschen Bodens steckt das untere Ende eines Rohres, welches ein wenig über die Mündung der Kufe hinauf reicht und an seinem oberen Ende in einen Hals ausgeht; unmittelbar über diesem Hals ist ein enges Dampfrohr befestigt, welches von einem Kessel herührt, worin der Dampf auf einem Druck von beiläufig 40 Pfd. per Quadratzoll erhalten wird. Der Dampf strömt aus diesem engen Rohr in den trichterförmigen Hals und dann das Rohr in der Kufe hinab, indem er in den Raum zwischen dem Boden der Kufe und dem falschen Boden sehr beträchtliche Luftmengen mit sich zieht, welche dann durch die Löcher in dem falschen Boden austreten und durch die Lauge aufsteigen; dadurch entsteht eine heftige Wallung und die Luft kommt mit einer so großen Oberfläche der Lauge in Berührung, daß alle in derselben enthaltenen oxydirbaren Substanzen rasch oxydirt werden. Die der Lauge durch den Dampfstrahl mitgetheilte Wärme erleichtert den Oxydationsproceß sehr.

Der Erfinder behauptet, daß in einer großen Charge von Rohsoda-Lauge durch diese Methode alles Schwefelnatrium in vier bis fünf Stunden vollständig oxydirt werden kann. (Mechanics' Magazine, Juni 1866, S. 373.)

Einfache Bereitungsweise des salpetrigsauren Kalis.

R. Warrington hat gefunden, daß die Bereitung genannten Salzes am besten gelingt, wenn man, statt Salpeter mit Kohle zu erhitzen, dafür Stärkemehl nimmt. Man wendet 7 Th. Salpeter auf 1 Th. Stärke an und trägt das Gemenge nach und nach in eine erhitzte eiserne Pfanne ein. Sobald die Masse ganz weiß geworden ist, läßt man abkühlen. Auf diese Weise kommen keine Verbrennungen vor, sobald man die Erhitzung sorgfältig überwacht. (Aus dem Pharmaceutical Journal durch chemisches Centralblatt, 1865 S. 1136.)

Ueber den Congo-Copal.

In einer Versammlung des Nürnberger Gewerbevereins sprach Hr. Puscher über eine neue, zu Lacken sich trefflich eignende Copalsorte, den Congo-Copal. Dieser Copal ist sehr hart und vollständig wasserhell. Nach den von Hrn. Puscher gemachten eingehenden Versuchen löst sich dieser Copal leicht und im kalten Zustande in absolutem Alkohol, Aether, Terpenthinöl, und mit einem geringen Rückstande auch in gewöhnlichem Spiritus. 1 Theil Copal, mit 1 Theil Leinöl und 2 Theilen Terpenthin versetzt, gibt einen vollkommen hellen, fetten Copallack. Die Eigenschaft des Congo-Copals, schon bei 85 — 90° C. zu schmelzen, macht ihn auch zu allerhand Gußsachen, namentlich auch zur Nachahmung von Bernstein, sehr geeignet. Der Congo-Copal ist dem viel theureren Sandarak, welcher immer nur gelbliche Lacke gibt, sowie dem Dammarharz, welches viel weniger und nicht in allen Verhältnissen löslich ist, bei weitem vorzuziehen. Der Preis des Congo-Copals stellt sich nur auf 24 kr. per Pfd. (Bericht des Nürnberger Gewerbevereins vom 7. November 1865.)

Die Fabrication der Zuckercouleur, nach Dr. Ed. Aßmuß.

Ein unentbehrlicher Artikel für die Liqueur- und Essigfabrikanten, sowie für Bierbrauer, ist die sogenannte Zuckercouleur, da das Publicum einmal daran gewöhnt ist, den Rum, Essig ꝛc. braun zu erhalten. Trotz des ungeheuren Consums von Couleur existiren aber zur Zeit in Deutschland erst 3, in Oesterreich 1 Couleurfabrikant, und wird die Fabrication als Geheimniß angesehen. Es ist daher Allen, die sich für diesen noch einer großen Ausdehnung fähigen Fabricationszweig interessiren, ein Schriftchen zu empfehlen, welches Dr. Ed. Aßmuß, Chemiker in Leipzig, kürzlich darüber veröffentlicht hat[69] und aus dem wir nachstehend einige Punkte hervorheben. Als Geheimniß der Couleurfabrikanten bezeichnet Aßmuß zunächst die Verwendung des billigen Traubenzuckers statt Raffinade, Melis ꝛc., sowie für Essigcouleur den Zusatz von kohlensaurem Ammoniak zum Zucker, um die Couleur ausnehmend intensiv und feurig zu machen.

Es existiren überhaupt nur 2 Arten Couleur, die Rumcouleur, die sich nicht ohne Trübung im Essig löst, und die Essig- und Biercouleur, die sich nicht ohne Trübung im Alkohol löst, die beide aber sich klar im Wasser lösen. Das Wesentliche der Couleurfabrication besteht darin, daß man Zucker unter Zusatz von Soda, Aetznatron, Potasche oder Aetzkali, oder, wie bei der Darstellung der Essigcouleur, von kohlensaurem Ammoniak in einem metallenen Gefäß über freiem Feuer so lange kocht, bis sich der Zucker in eine dunkelbraune, fast schwarze, aufgeblähte Masse verwandelt hat, worauf eine gewisse Menge kochenden Wassers allmählich zugegeben wird. Der Alkalizusatz bezweckt einmal die Farbe kräftiger, d. h. intensiver, dunkler zu machen, andererseits aber

---

[69] Die Fabrication der Zuckercouleur-, Rum-, Essig- und Biercouleur; von Dr. Eduard Aßmuß. Berlin, 1866. Verlag von J. Springer. Preis 15 Sgr.

die kleine Menge Humussäure, die sich fast stets zu Ende des Couleurkochens bildet, in Auflösung zu erhalten und so eine Trübung der Couleur zu verhindern. Beim Kochen kann das Feuer anfangs, damit der Zucker schneller schmilzt, ziemlich stark seyn und so lange verstärkt gehalten werden, als der Zucker noch eine helle oder fuchsrothe Farbe zeigt; sowie derselbe aber eine dunkelbraune Farbe und stechende graue Dämpfe entwickelt, muß das Feuer gemäßigt und die Masse im Kessel beständig umgerührt werden. Beim Kochen der Essigcouleur, die einen Zusatz von kohlensaurem Ammoniak erfordert, wird die Masse sehr bald dunkel, ohne daß jedoch die Couleur das baldige Fertigwerden verräth. Man hat sich dann nach der Entwickelung des stechenden, grauen Dampfes zu richten; wenn dieser in ansehnlichen Wolken aufsteigt, mäßigt man sofort das Feuer. Ist die Couleur fertig gekocht, so gießt man Wasser in einem sehr dünnen Strahl unter fortwährendem Rühren zu. Aus einem Centner Traubenzucker erhält man ebensoviel Couleur, gleichviel ob Rum- oder Essigcouleur.

Zur Bereitung von Rumcouleur bringt man 4 Pfd. krystallisirtes kohlensaures Natron oder 3 Pfd. Aetznatron in den Kessel, übergießt mit der doppelten Gewichtsmenge Wasser, macht unter dem Kessel Feuer an und gibt, nachdem das Salz aufgelöst ist, wobei das verdampfende Wasser nach und nach wieder zu ersetzen ist, 120 Pfd. Traubenzucker oder 130 Pfd. Traubenzuckersyrup zu. Nach dem Fertigkochen gießt man 30 bis 40 Pfd. weichen heißen Wassers in feinem Strahl zu.

Zur Bereitung von Essigcouleur bringt man 120 Pfd. Traubenzucker oder 130 Pfd. Syrup in den Kessel, macht darunter Feuer an, setzt 6 Pfd. in der gleichen Gewichtsmenge Wasser gelöstes kohlensaures Ammoniak zu und läßt nach dem Fertigkochen 30—40 Pfd. Wasser zu. (Deutsche Industriezeitung, 1866, Nr. 23.)

Darstellung farbiger Tinten mit Anilinfarben.

Die Darstellung farbiger Tinten ist durch die Erfindung der Anilinfarben wesentlich vereinfacht.

Um rothe, blaue, grüne und gelbe Tinte darzustellen, nehme man von den entsprechenden Anilinfarbstoffen, wie solche im Handel in fester Gestalt vorkommen und im Durchschnitt mit 15 Sgr. per Loth verkauft werden, je 1 Loth, übergieße dasselbe in einem emaillirten eisernen Gefäße mit 10 Loth starkem Spiritus und lasse dasselbe gut bedeckt etwa drei Stunden stehen, hierauf füge man circa 1 Quart reines Regenwasser oder besser destillirtes Wasser zu und erwärme das Ganze einige Stunden gelinde, bis der Alkohol Geruch nicht mehr bemerklich ist. Sodann fügt man eine Lösung von beiläufig 4 Loth arabischem Gummi in ¼ Quart Wasser zu und läßt die nunmehr fertige Tinte absetzen. Da die Anilinfarben in ihrer Qualität je nach ihrer Darstellungsmethode verschieden sind, so läßt sich das Mengenverhältniß des Farbstoffes zum Wasser nicht genau feststellen, ergibt sich aber sofort aus einem kleinen Versuche. Justus Fuchs. (Breslauer Gewerbeblatt, 1866, Nr. 9.)

Kitt für Metall.

Kitt zum vorläufigen Zumachen kleiner Risse oder Löcher in Metall erhält man sehr leicht, indem man Stärkemehl mit einer ziemlich concentrirten Lösung von Chlorzink (Zinkchlorid) zu einem Teige anrührt (nöthigenfalls in der Hand). Dieser Kitt wird bald hart, jedoch nicht unter Wasser, und hält über ein halbes Jahr lang vollkommen dicht. Dr. W. Stammer. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. X S. 339.)

Sehr harte und widerstandsfähige Kitte.

Noch härtere Kitte als den von Jünemann angegebenen (polytechn. Journal Bd. CLXXVIII S. 461) erzielte der Civilingenieur Th. Schwartze in Leipzig auf folgende Weisen:

I. 4 bis 5 Th. trockener gepulverter Lehm werden mit 2 Th. feiner rostfreier Eisenfeilspäne, 1 Th. Braunstein, ½ Th. Kochsalz mit ½ Th. Borax gemischt und die möglichst fein gepulverte und innig gemengte Masse mit Wasser zu einem dicken Brei angerührt. Der Kitt muß schnell verbraucht werden; man läßt die damit verstrichenen Stellen erst bei langsam steigender Wärme trocknen, dann erhitzt man sie bis zur beginnenden Weißgluth. Der so behandelte Kitt ist sehr hart und schlackenartig zusammengesintert und widersteht vollständig kochendem Wasser, wie starker Glühhitze.

II. Ein Gemisch gleicher Gewichtstheile fein abgeriebenen Braunsteinpulvers und fein geriebenen Zinkweißes wird mit käuflichem Wasserglas zu einem dünnflüssigen Brei angerieben, der, sehr schnell verbraucht, einen ebenfalls sehr harten und ebenso widerstandsfähigen Kitt wie die vorige Methode gibt. (Blätter für Gewerbe ꝛc., Bd. I S. 132.)

Ueber den türkischen Fischrogenkäse; von V. Kletzinsky.

Die Fischer in den Gewässern der Dardanellen wissen aus dem Rogen oder Caviar einiger Fischgattungen, wahrscheinlich aus dem Geschlechte Accipenser, durch Lufttrocknung und Pressung in Folge einer in der Rogenmasse erfolgenden fettsauren Gährung und Verwesung eine Delicatesse der orientalischen Feinschmecker zu erzeugen, welche durch Eintauchen in geschmolzenes Wachs berindet und von der Luft abgeschlossen in Handel gebracht wird, da sie auch die occidentalischen Gastronomen nicht verschmähen.

Zwischen der Wachsrinde, der natürlichen Haut und der Caviarmasse lebt in zahlreichen Exemplaren eine der Käsemilbe sehr ähnliche Milbenart, die vor dem Genusse dieses Caviarkäses durch Waschen und Zubereiten der Substanz mit scharfem Gewürzessig entfernt wird. Der Geschmack der Masse ist höchst pikant, was den Genuß nur kleiner Mengen gestattet und wie ein eigenthümlicher Geschmacksaccord aus feinen Sardinen, gewöhnlichem Caviar und altem Käse zusammenklingt.

Bei einem Vergleich zwischen dem trockenen Fischkäse und trockenen Strachinokäse ergeben sich folgende Beziehungen:

Bestandtheile in Procenten.	Fischrogenkäse	Strachinokäse.
Fettstoffe	35 Proc.	64 Proc.
Proteinstoffe	50 „	26 „
Extractivstoffe	2 „	7 „
Aschensalze	13 „	3 „

(Aus des Verfassers „Mittheilungen aus dem Gebiete der reinen und angewandten Chemie." Wien 1865.)

Collodium gegen Hühneraugen.

Eine nicht genug zu empfehlende Eigenschaft des Collodiums besteht darin, daß, wenn man die Hühneraugen, nachdem man sie gehörig beschnitten hat, damit bestreicht, dieselben für längere Zeit ganz unempfindlich gemacht werden.

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

LXXXIV.

Sagebien's Wasserrad.

Mit Abbildungen auf Tab VI.

Mit der Einführung der Hochdruck-Dampfmaschine als motorische Maschine in die Industrie, ist eine weitere Anwendung der hydraulischen Kraftmaschinen sehr beschränkt worden. Der regelmäßige Gang der ersteren, sowie die Fähigkeit derselben, an jedem beliebigen Orte ihre Leistungen zu verwerthen, wo eine Kraftproduction nothwendig wird, sind Eigenschaften, welche bei der Wahl eines Motors zu irgend einem technischen Unternehmen der Dampfmaschine meistens den Vorzug gaben.

In jener Zeit war eine auf theoretische Untersuchungen basirte Ausführung der hydraulischen Motoren noch nicht geschehen und daher konnte auch ihre Nutzleistung im Vergleich zu dem vorhandenen absoluten Effect der Wasserkraft nur eine durchschnittlich geringe seyn. Mit der beginnenden Ausbreitung der Industrie jedoch und der hierdurch hervorgerufenen Concurrenz war es natürlich, daß zu billigerer Production die bedeutenden Unterhaltungskosten der Dampfmaschine Berücksichtigung finden mußten; man suchte besonders den Hauptantheil dieser Kosten, den Kohlenverbrauch nämlich, durch Einführung der Expansion, durch bessere Feuerungsanlagen ꝛc. mehr herab zu setzen, erreichte diesen Zweck aber nur theilweise; die Ausgaben blieben immer noch bedeutend. So kehrte man wieder zur Hydraulik zurück und gelangte durch genaue theoretische Prüfungen und durch zweckmäßige Anwendung der hieraus abgeleiteten Resultate bald dahin, hydraulische Kraftmaschinen zu bauen, welche eine sehr günstige Nutzbarmachung von Wasserkräften ermöglichten. Die in jenem Zeitraume von den Koryphäen der theoretischen Mechanik in Deutschland, England und besonders in Frankreich bezüglich der hydraulischen Motoren aufgestellten Theorien und Resultate haben sich bis jetzt als richtig bewährt; es werden daher durch die Fortschritte in der Technik nur mehr selten wesentliche Verbesserungen dieser Motoren aufgefunden und selbst diese beschränken sich meistens auf eine strengere Befolgung der von der Theorie abgeleiteten Constructionsregeln.

So haben die Wasserräder und Turbinen bei der Wahl der Motoren zu neuen Anlagen wieder die Berücksichtigung gefunden, welche sie wegen ihrer sehr billigen Kraftproduction und des Wegfalls aller Unterhaltungskosten verdienen. Bei vielen industriellen Unternehmungen ist die Einführung dieser Triebkraft ein wesentlicher Factor guter Rentabilität geworden; ja manche Fabricationszweige, z. B. die Getreidemahlmühlen, erheischen unbedingt die billigere Wasserkraft, und die Benutzung des Dampfes kann für solche bloß in denjenigen Gegenden von Vortheil seyn, wo die Kohlenpreise sehr niedrig oder Wasserkräfte nicht vorhanden sind.

Zur Ausbeute bieten sich in der Natur meistens Wasserläufe dar, welche entweder hohe Gefälle mit geringem Wasserquantum oder niedrige Gefälle mit bedeutendem Wasserzufluß verbinden. Für erstere werden oberschlächtige oder rückschlächtige Wasserräder, oder Turbinen verwendet; für letztere die verschiedenen Arten von unter- und mittelschlächtigen Rädern, oder auch Turbinen. Die Wahl einer oder der anderen Gattung hängt von der Höhe des Gefälles, von der Veränderlichkeit des Wasserstandes, oder von localen Anforderungen ab.

Der Nutzeffect der Turbinen kann bei guter Construction 70—80 Procent des absoluten Effectes erreichen. Bei den Wasserrädern ist derselbe für die einzelnen Arten derselben sehr verschieden und beträgt nach Redtenbacher z. B.

für das unterschlächtige Rad nur	30—35	Procent,
„ „ Kropfrad	40—50	„
„ „ Poncelet-Rad . .	60—65	„
„ die rückschlächtigen Räder	60—70	„
„ „ oberschlächtigen Räder	60—75	„

Für niedere Gefälle geben also die Wasserräder schlechte Resultate. Ihre Herstellung für größere Breiten des Rades und für eine dauerhafte Construction in Eisen ist meistens mit großen Kosten verknüpft.

Für diese speciellen Fälle nun ist das von dem französischen Ingenieur Sagebien erfundene Wasserrad besonders geeignet, und seine einfache Construction, wie auch ein sehr günstiger Effect sind die Hauptgründe, welche ihm in Frankreich eine sehr große und rasche Verbreitung verschafft haben. Die wesentliche Einrichtung dieses in Fig. 7 und 8 dargestellten Wasserrades ist folgende:

Auf einer der Kraft und dem Gewichte des Rades entsprechend starken guß- oder schmiedeeisernen Welle a sitzen 2 bis 4 gußeiserne Rosetten b, welche eine gleiche Anzahl Armsysteme c tragen. An dem

äußeren Umfange dieser sind je nach der Dimension der Radtiefe 2—3 concentrische Ringe d aus Schmiedeeisen befestigt, an welche Winkeleisen e geschraubt sind, die die hölzernen Radschaufeln f tragen. Eine ringförmige Ueberfall-Schütze A, dicht an dem Radumfange aufgestellt, regulirt den Wasserzufluß und kann mit Vortheil mit einem Regulator in Verbindung gebracht werden. Eine weitere senkrechte Schütze B, in dem Obergraben angebracht, dient zum Abstellen des Oberwassers.

Die Haupteigenthümlichkeit des Rades besteht in der Anordnung des Radkranzes. Die Schaufelzahl wird so groß als möglich gewählt, so jedoch, daß die Zwischenräume weit genug sind, um die Befestigung der Schaufeln ohne große Mühe vornehmen zu können. Sodann besitzt das Rad keinen Radboden, sondern die Radschaufeln sind unter einem solchen Winkel gegen den Radius gestellt, daß das Niveau des am stärksten gefüllten Schaufelraumes nicht höher zu liegen kommt, als die dem Radmittelpunkte zugekehrte innere Begrenzungslinie der Schaufel.

Die Umfangsgeschwindigkeit ist sehr klein und übersteigt nicht 0,75 Meter per 1 Secunde. Aus diesem Grunde muß der Gerinnboden mit großer Sorgfalt ausgearbeitet werden, damit der zwischen Rad und Gerinne stattfindende Wasserverlust möglichst klein ausfällt. Durch Anstreichen mit Cement kann dieß sehr genau bewerkstelligt werden.

Den theoretischen Anforderungen ist bei diesen Rädern in vollem Umfange entsprochen. Eine große Anzahl Schaufeln ist zur Reducirung aller auf das Rad einwirkenden Effectverluste von Vortheil. Dieselben werden hier sehr gering ausfallen, da die Schaufelzahl eine sehr große ist.

Die Luftventilation ist so vollständig als sie bei einem Rade nur erreicht werden kann.

Der Eintritt des Wassers geschieht wegen der geringen Umfangsgeschwindigkeit *ohne allen Stoß*, was schon dadurch bewiesen ist, daß man bei diesen Rädern sowohl beim Eintritt wie Austritt des Wassers nicht das geringste Geräusch bemerkt. Man könnte sagen, daß das Rad einzelne Wasserprismen im Obergraben abschneidet und im Untergraben wieder ablaufen läßt.

Das Zusammenwirken aller dieser Elemente muß den Effect solcher Constructionen zu einem sehr günstigen gestalten. Zahlreiche, sorgfältig angestellte Messungen mit dem *Prony*'schen Zaum haben dieß allerwärts bestätigt und einen durchschnittlichen Effect von 70—75 Procent constatirt. Ein Rad von folgenden Dimensionen: 6 Meter Durchmesser; 3 Meter Schaufelbreite; 0,85 Meter Gefälle; 1,75 Kubikmeter Wasser per 1 Secunde und $1^1/_4$ Umdrehungen per 1 Minute entwickelte 15 Pferdekräfte, was einem Nutzeffect von 75 Procent entspricht.

Leider hat diese Construction auch einige Nachtheile aufzuweisen, die ich nicht unerörtert übergehen will. Zu einem günstigen Nutzeffect, wie ich ihn eben angeführt habe, gehört absolut eine sehr kleine Umfangsgeschwindigkeit, welche für rasch gehende Transmissionen eine sehr große Uebersetzung nothwendig macht. Sodann wird für Gefälle über 1 Meter der Durchmesser zu groß ausfallen; diesem Uebelstande kann jedoch in vielen Fällen leicht begegnet werden; bei Anlagen, für welche diese Räder Verwendung finden sollen, stehen meistens größere Wasserquantitäten zur Verfügung; wenn man nun das Gefälle über das erlaubte Maaß nicht vergrößert, so kann durch gehörig gewählte Radbreite leicht die Wassermasse bewältigt werden, welche zur Erzielung eines gewissen Effectes nothwendig ist.

Die Anwendung dieses Rades ist in Frankreich besonders bei Getreidemahlmühlen eine sehr verbreitete und nur anerkennend spricht man sich über dessen Leistungen aus. Die Kenntniß desselben dürfte auch den Constructeuren und Mühlbauern in Deutschland zur Benutzung in den geeigneten Fällen erwünscht seyn.

C. Kappesser.

LXXXV.

Verbesserungen an hydraulischen Pressen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1866, S. 39.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In einem früheren Artikel[70] berichteten wir über das Vermehren des Widerstandes gegen das Zerbrechen und Zerbersten von Preßcylindern durch eine dünne Fütterung von Kupferblech zwischen Kolben und Preßcylinder. Diese Methode wurde durch die HHrn. Weems zu Johnstone eingeführt. Seitdem hat diese Firma fernere Verbesserungen gemacht; eine davon, welche sie für sehr wichtig hält, besteht darin, das innere Ende des Kolbens mit einer großen Höhlung oder einem Luftraume anzufertigen.

Seit einiger Zeit war man nämlich darauf bedacht, so weit als möglich die (vermeintliche) Abnahme des hydraulischen Druckes zu verhüten, wenn die Presse einige Stunden unter Druck steht.

---

70 Polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 10.

Die erwähnte Höhlung in dem Kolben soll diesem Uebelstande theilweise abhelfen. Diese Abnahme zugegeben (wir haben keinen absoluten Beweis dafür, daß dieselbe wirklich stattfindet), wird die Luft in der Höhlung durch einen sehr hohen Druck auf einen sehr kleinen Theil ihres Volumens reducirt; sobald nun die erwähnte Abnahme eintritt, fängt die stark gepreßte Luft an zu expandiren, wirkt den anderen Kräften entgegen und erhält so den Druck ziemlich nahe auf seiner ursprünglichen Stärke.

Bei dieser Gelegenheit können wir andere Verbesserungen nicht unerwähnt lassen, welche an hydraulischen Pressen zur Trennung gewisser fettiger und öliger Substanzen gemacht wurden. Figur 9 ist ein verticaler Durchschnitt einer Presse, die dazu construirt ist, das feste Paraffin von den flüssigen Theilen, mit welchen es gemischt ist, zu trennen. Fig. 10 ist ein verticaler Durchschnitt einer Presse, um Flüssigkeiten von festen Substanzen zu trennen, und um bei öligen und ähnlichen Substanzen die festeren und schwereren von den flüssigeren Theilen zu scheiden. Fig. 11 ist ein Grundriß von Fig. 10.

In Fig. 9 ist der obere Theil des Preßkolbens B hohl gemacht und der untere Theil dieser Höhlung ist mit Löchern a,a versehen, welche den ausgepreßten flüssigen Theilen der Substanz in die ringförmige Rinne C zu laufen gestatten. Von dieser Rinne, welche rund um den Kopf des Kolbens B läuft, wird die Flüssigkeit in irgend einer bekannten Weise auf Reservoirs gebracht. Auf der oberen Seite des Kolbens B ist eine Vertiefung gebildet, die als Sitz für den cylindrischen Preßring E dient. Wenn die flüssigen Theile vollständig von den festen getrennt sind, bleibt der feste Theil als ein flacher runder Kuchen auf dem Boden des Preßringes zurück; um diesen Kuchen aus dem Preßring herauszubringen, ist letzterer an seinem oberen Ende mit Haken G versehen, welche, wenn die Substanzen vollständig getrennt sind, auf die Bolzen H geschoben werden; wird nun der Kolben B heruntergelassen, so bleibt der Preßring E hängen. Der Kolben wird so weit heruntergelassen, daß ein metallener Ring, welcher der Dicke des Kuchens entspricht, zwischen den Preßring E und den Kolben geschoben werden kann; wenn nun der Kolben wieder aufwärts bewegt wird, so muß der Kuchen in den Ring gedrückt werden. Sobald der Kuchen vollständig in den untergeschobenen Ring gepreßt ist, wird der Kolben wieder heruntergelassen, wobei der Preßring E hängen bleibt, und der Ring dann mit dem Kuchen fortgenommen; hernach geht der Kolben wieder in die Höhe, um den Preßring E aufzunehmen, und nach dem Herunterlassen von Kolben und Preßring kann eine neue Pressung beginnen. Der Preßring hat einen

Mantel. In den Zwischenraum c zwischen Ring und Mantel kann Dampf durch das Rohr e gelassen werden, und das condensirte Wasser kann durch das mit einem Hahn versehene Rohr f abgeleitet werden. Der Kolben K, gegen den das Material, welches gepreßt werden soll, gedrückt wird, ist auch hohl gegossen, und kann daher Dampf durch das Rohr g empfangen. Durch das Rohr h wird das condensirte Wasser mittelst frisch zutretenden Dampfes hinausgedrückt. Der zugelassene Dampf dient um gewisse Materialien zu erhitzen und dadurch die vollständige Trennung zu erleichtern. Ein Heberrohr i, welches an dem Kolben K befestigt ist, dient um jede Flüssigkeit abzuziehen, die zwischen Kolben K und Preßring E hindurchgegangen ist.

In Fig. 10 ist eine Presse abgebildet, die, wie schon bemerkt, dazu construirt ist, um die festen und flüssigen Theile von gewissen zusammengesetzten Substanzen zu trennen. Der Preßcylinder — in der Zeichnung nicht zu sehen — ist umgekehrt, und zu dem Ende auf den Kolben eine starke flache Platte A befestigt, von welcher Pfeiler B ausgehen, die die Preßplatte C, mit einer Lederdecke versehen, halten. In den Cylinder D wird die rohe Substanz gebracht; und wenn die Preßplatte C herabgeht, tropfen die flüssigen Theile durch die verschiedenen Durchbohrungen a, a in das Gefäß E ab, von wo die Flüssigkeit in ein anderes untergestelltes Gefäß abläuft. Sobald die flüssigen Theile von den festen vollständig abgeschieden sind, bleiben die letzteren auf dem Boden des Cylinders D als zusammengepreßter Kuchen zurück; um zu verhindern, daß ein kleiner Theil des festen Paraffins durch die Löcher geht, sind dieselben mit einer Lage von Drahtgaze und Flanell bedeckt, daher nur die flüssigen Theile durchgepreßt werden können. Der Boden F des Cylinders D ist mit Angeln G versehen und wird, nachdem das Flüssige abgetropft und der Kuchen herausgenommen ist, wieder durch Bolzen, welche durch die Ohren H gesteckt werden, am Cylinder befestigt, wornach eine neue Pressung beginnen kann.

LXXXVI.

Ueber Einspannen von Kreissägen.

Aus dem Mechanics' Magazine, Mai 1866, S. 329.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die hier zu beschreibende Methode, um schiefe Sägen auf ihren Spindeln so einzuspannen, daß sie rund laufen, wurde von Hrn. W. T.

Hamilton in Dublin angegeben und besteht darin, die Säge zu veranlassen, daß sie sich in derselben Zeit um den Mittelpunkt der Bewegung dreht, in welcher sie sich um den Zapfen dreht. Ein Theil der Sägespindel a ist in den Figuren 14 und 15 in die Maschine eingespannt dargestellt, und auf derselben ein Bauer b; c ist ein anderer Flantsch oder Bauer, lose auf der Spindel, welcher durch eine Mutter d, die sich auf dem auf der Spindel geschnittenen Gewinde bewegt, festgespannt oder gelöst werden kann. e ist die Säge, welche von zwei Platten f,f gehalten und an dem Drehen zwischen denselben durch einen gewöhnlichen Bolzen verhindert wird. Jede von den Platten f ist mit zwei Flantschen g versehen, welche Theile von Kreisen bilden, deren Mittelpunkte auf einer Linie rechtwinklig zur Spindelachse liegen. Die Platten f sind ferner mit Oeffnungen im Mittelpunkte versehen, deren Durchmesser etwas größer als derjenige der Spindel ist, welche durch dieselben geht; die Oeffnung in der Säge ist beinahe von derselben Größe. Die Kreisflantschen g sind in Nuthen i der Scheiben b und c geschoben, welche natürlich den Curven der Flantschen g entsprechen. Beim Adjustiren der Säge zum Arbeiten wird die Mutter d zurückgeschraubt bis die Schraube c frei ist, und die Säge kann sich nun um den Zapfen im gewünschten Winkel bewegen, da die Oeffnungen h in den Platten f diese Bewegung gestatten. Während dieser Bewegung um den Zapfen werden die Flantschen g in die Nuthen i gebracht, und sobald die gekrümmten Oberflächen von den Spitzen der Säge berührt werden, ist auch der erforderliche Winkel hergestellt, und die Säge wird sich nun um einen Mittelpunkt drehen, welcher seine richtige Stellung in Bezug auf die Spindel beibehält; wenn dieses geschehen ist, wird die Mutter angezogen und die Säge von den Scheiben b und c festgehalten; sie wird dann richtig arbeiten.

LXXXVII.

Federn für die Personen- und Güterwagen der Eisenbahnen, von W. Toshach in New-York.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1866, S. 333.

Mit Abbildungen auf Tab VI.

So gut die allgemein im Gebrauche befindlichen Federn mit gebogenen übereinander liegenden Blättern sind, haben doch ihr ziemlich

hoher Preis und der große Raum, den sie einnehmen, zur Erfindung von verschiedenen anderen Federarten geführt, welche mit Elasticität und Dauerhaftigkeit auch Wohlfeilheit verbinden sollen. Von den bis jetzt vorgeschlagenen sind zunächst diejenigen zu nennen, welche aus Kautschukcylindern bestehen; dieselben ergeben bei den Personenwagen der Eisenbahnen recht gute Resultate, aber bei den Güterwagen werden sie nach kurzer Verwendung unbrauchbar. Dann kommen die Spiralfedern, von denen verschiedene Arten in Gebrauch sind. Bei der Eisenbahn von Camden nach Amboy verwendet man nach dem Scientific American, dem wir diese Notiz entnehmen, 6 bis 8 Spiralen aus Rundstahl von ungefähr 40 und 65 Millimetern Durchmesser, welche direct über den Achsen angebracht werden und so jeder Witterung ausgesetzt sind. Bei einigen anderen Eisenbahnen wendet man eine große Anzahl kleiner Federn von ungefähr 32 Millimetern Durchmesser in einer Büchse an welche mit Recht ein Nest genannt wird, aber sie ist ein sehr hartes Nest, selbst für einen Güterwagen. Bei einer anderen Bahn stopft man die Federn mit Wolle aus und bringt eine Anzahl derselben in einer Büchse an.

Man macht auch noch Gebrauch von einer Spiralfeder, welche aus einem Stahlstab von 32 Millimetern Breite und 20 Millimetern Dicke besteht, der in der Mitte auf jeder Seite eine Nuth hat, und in einem Cylinder von 12 bis 15 Centimetern Durchmesser mit einem Band aus Kautschuk aufgewickelt ist, welches die ganze Länge der Feder durchläuft, so daß zwischen je zwei Windungen des Stahles eine Windung des Kautschukbandes zu liegen kommt; letzteres paßt genau in die erwähnte Nuth und es werden so die zwei als die besten bekannten elastischen Substanzen combinirt.

Der Erfinder des Systems, welches in den Figuren 12 und 13 dargestellt ist, gibt demselben deßhalb den Vorzug, weil es nach seiner Behauptung ebenso elastisch, jedoch compacter und weniger kostspielig ist, dabei aber nach demselben Principe wie die Federn mit gebogenen Blättern wirkt.

Dieses neue Federsystem besteht aus einer Anzahl übereinander liegender Federn L, welche im Inneren einer gußeisernen Büchse B vereinigt sind, die an beiden Enden offen ist und oben durch eine gußeiserne Platte P geschlossen wird, welche man durch Schraubenbolzen b befestigt. Um eine richtige Compensation herzustellen, werden zwei Reihen von Blättern in umgekehrtem Sinne gerichtet und jede Reihe wird dann an ihrem oberen Theile, welcher die größte Biegsamkeit darbietet, mit den Bolzen a der Platte A verbunden, die am Fahrzeug befestigt ist.

Die in den erwähnten Figuren dargestellte Anordnung ist für Güterwagen bestimmt, aber mit Hülfe eines kreisförmigen Kopfes über der Büchse B, welcher aus Schmiedeeisen oder Kautschuk bestehen kann, läßt sich dieselbe auch bei anderen Fahrzeugen mit Vortheil anwenden.

LXXXVIII.

J. Wright's Schmiedemaschine.

Aus dem London Journal of arts, April 1866, S. 216.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Bei der verbesserten Schmiedemaschine von J. Wright in Dudley (patentirt in England am 28. März 1865) werden vier gegeneinander gerichtete und rechtwinkelig gegen einander gestellte Hämmer von einem gemeinschaftlichen Dampfkolben aus getrieben. Der eine Hammer erhält directen Antrieb von der Kolbenstange und ist durch Gelenkstangen mit den beiden benachbarten Hämmern verbunden; von den letzteren aus führen wieder Gelenkstangen nach dem vierten, dem ersten gegenüber liegenden Hammer. Hierdurch wird bewirkt, daß die einander gegenüber liegenden Hämmer gemeinschaftlich arbeiten, und zwar so, daß das eine Paar vorrückt, während das andere zurückweicht und umgekehrt.

Die Figuren 17 und 18 zeigen zwei rechtwinkelig gegen einander gerichtete Verticaldurchschnitte dieser Schmiedemaschine. Das Gerüst besteht aus zwei gußeisernen Ständern a mit eingehobelten Geleisführungen für die vier Hämmer b, welche in der Mitte bei d ihren Arbeitspunkt haben. Am Fuße des Gerüstes ist ein Cylinder e festgeschraubt, dessen Kolben f in unmittelbarer Verbindung mit dem unteren Hammer b steht. g sind Gelenkstangen, durch welche der untere Hammer mit den beiden horizontalen Hämmern verbunden ist, und die letzteren sind wieder durch die Gelenkstangen h mit dem oberen verticalen Hammer verbunden. i sind die Gelenkbolzen, welche die Verbindung zwischen den Hämmern b und den Gelenkstangen g und h vermitteln. j ist ein an der Spindel des oberen Hammers befestigter Arm mit einem Auge, durch welches die Stange k frei hindurch geht. An dem unteren Ende der letzteren befindet sich der Steuerschieber l des Cylinders e, und an ihrem oberen Ende sind Muttern k′ aufgeschraubt, durch welche ihr vom Arm j aus die erforderliche Bewegung mitgetheilt wird. Die Bahnen der Hämmer

bestehen aus Stahl und sind mit den Hämmern selbst in geigneter Weise verbunden.

Bei der beschriebenen Verbindungsweise arbeiten die Hämmer paarweise; die Verbindung kann jedoch ohne Schwierigkeit auch so angeordnet werden, daß alle vier Hämmer gemeinschaftlich arbeiten.

LXXXIX.

Regulator für Gebläse; von Chauffriat zu Saint-Etienne.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juni 1866, S. 320.

Mit Abbildungen auf Tab. VI

Wir theilen im Nachstehenden aus dem Annuaire de la Société des anciens élèves des écoles impériales d'arts et métiers einen schätzbaren Artikel des Hrn. Chauffriat, Fabrikant von Amboßen, Schraubstöcken ꝛc. zu Saint-Etienne, über seinen Gebläse-Regulator mit, welcher ihm im Februar 1851 für Frankreich patentirt wurde.

Die verschiedenen Apparate, welche zum Reguliren der Geschwindigkeit des aus den Gebläsemaschinen kommenden Windes angewandt werden, zerfallen in mehrere Arten:

Die Regulatoren mit constantem Fassungsraum müssen ein 100 bis 200mal so großes Volumen besitzen, als dasjenige der Gebläsecylinder beträgt; dieselben sind sehr kostspielig und erfüllen doch nur sehr unvollkommen den Zweck, den man durch sie erreichen will.

Die Regulatoren mit veränderlichem Fassungsraume sind von zweierlei Art: die erstern, die sogenannten Kolbenregulatoren, bestehen aus einem gut ausgebohrten Cylinder, in welchem sich je nach dem Drucke, den man ausüben will, ein mehr oder weniger schwerer Kolben bewegt; die comprimirte Luft setzt den Kolben in der einen oder anderen Richtung in Bewegung, je nachdem das Gebläse mehr oder weniger Wind liefert und namentlich je nachdem der Kolben des Gebläsecylinders die Richtung seiner Bewegung wechselt.

Letztere Regulatoren haben mehrere Mängel: sie müssen einen großen Durchmesser haben, sehr genau ausgebohrt werden und bei aller Sorgfalt, die man auf ihre Adjustirung verwendet, sind doch Verluste an Wind zwischen den Wandungen des Cylinders und dem Kolben nicht zu vermeiden. Es ist ferner unmöglich, einen constanten Druck zu er-

langen; denn wenn zu viel Wind eintritt, so wird der Kolben gehoben und die Reibung, welche er gegen den Cylinder ausübt, vermehrt den Druck der Luft; wenn dagegen der Kolben in Folge eines geringeren Windzuflusses niedergeht, so verhindert dieselbe Reibung, daß das ganze Gewicht des Kolbens auf die Luft wirkt, um sie zu comprimiren, woraus folgt, daß die Geschwindigkeit entsprechend abnimmt. Will man diese Wechsel in der Geschwindigkeit vermeiden, so kann man dieß nur dadurch erreichen, daß man die Reibung des Kolbens gegen den Cylinder vermindert, aber dann nehmen die Windverluste in Folge des unvollkommenen Anschlusses merklich zu.

Die zweite Regulatorart, nämlich diejenige mit veränderlichem Fassungsraum, besitzt zwar weniger Mängel als die erste, aber doch auch ziemlich bedeutende. Diese Regulatoren bestehen aus einem festen Kasten von Blech oder Gußeisen, welcher in einen Behälter umgestürzt ist, der bis zu einer gewissen Höhe mit Wasser gefüllt ist. Die Luft tritt unten ein und verdrängt ein gewisses Wasservolum, welches sich zwischen den Wandungen des Wasserbehälters und dem Regulatorkasten ansammelt; so entsteht ein dem Druck der Luft entsprechender ungleicher Wasserstand (innen und außen). Wenn das Gebläse immer diejenige Luftmenge lieferte, welche regelmäßig verbraucht wird, so wäre der Druck offenbar ein constanter; nehmen wir aber an, daß dem Regulator etwas mehr Luft zugeführt werde, so wird, da der Verbrauch nicht in demselben Verhältniß zunimmt, aus dem Kasten eine größere Wassermenge verdrängt und daher die Spannung der Luft gesteigert.

Kommt dagegen, wenn der Verbrauch an Luft derselbe bleibt, etwas weniger Luft von dem Gebläse, so findet die entgegengesetzte Wirkung statt. Man kann daher bei diesem Wasserregulator nicht auf eine gleichförmigere Spannung als bei dem Kolbenregulator rechnen, es sey denn, daß er einen fast ebenso großen Fassungsraum hat, wie ein Regulator mit constantem Fassungsraume.

Die verschiedenen, den im Vorstehenden kurz beschriebenen Regulatoren anhaftenden Mängel, von denen auch die Gebläsemaschinen mit zwei Cylindern nicht frei sind, hat Chauffriat bei dem von ihm erfundenen Regulator vollständig beseitigt und der Werth desselben wird noch durch den billigen Preis erhöht, um den er zu beschaffen ist.

Dieser neue Regulator, welcher in Fig. 16 dargestellt ist, besteht aus dem cylindrischen oder viereckigen, bis auf eine gewisse Höhe in einem Wasserbehälter umgestülpten Blechkasten C. Die von der Gebläsemaschine S kommende Luft tritt durch ein Rohr A in den Kasten ein und verläßt denselben durch das Rohr B, um zu den Düsen zu gelangen.

Der Kasten C bewegt sich in verticaler Richtung auf und nieder; derselbe erhält bei dieser Bewegung seine Führung durch die Stange E, welche ohne merkliche Reibung durch ein oder mehrere Lager F geht, die man am besten außerhalb des Kastens anbringt, weil sie da leichter ausgebessert, geschmiert ꝛc. werden können. Eine Feder G, welche durch die Ketten H mit dem oberen Ende der Leitungsstange verbunden ist, verhindert den Kasten C, auf den Boden des Wasserbehälters niederzusinken, wenn das Gebläse stillsteht oder wenn es seine Bewegung zu sehr verlangsamt, um für alle von ihm zu speisenden Düsen genug Wind zu liefern. Werden dagegen eine oder mehrere Düsen geschlossen, während die Maschine noch die ganze Windmenge zuführt, welche sie unter den gewöhnlichen Umständen liefert, so könnte der Kasten C beim Aufsteigen plötzlich aus dem Wasserbehälter herausgeschleudert werden; dieß wird dadurch vermieden, daß man an dem oberen Theile des Kastens ein Ventil i anbringt, das mit einem Hebel j versehen ist, dessen Ende, wenn es gegen einen festen Punkt anstößt, das Ventil öffnet, wodurch die Luft, welche nicht von den Düsen verbraucht werden kann, ausströmt.

Durch diese sehr einfachen Anordnungen werden alle Unfälle vermieden und die Luft strömt mit der größten Regelmäßigkeit aus; denn das Gewicht, welches auf die Luft drückt, um sie durch die Düsen austreten zu lassen, wird immer durch das Gewicht des Kastens C repräsentirt, der an seinem oberen Theile mehr oder weniger überlastet ist.

Allerdings wird dieser Kasten bei seiner ab- und aufwärtigen Bewegung, welche durch die Unregelmäßigkeit der Speisung hervorgebracht wird, mit seinem unteren Rande mehr oder weniger tief in das Wasser eintreten und hierdurch ein Unterschied in seinem Gewichte entstehen; dieser ist aber ganz unbedeutend.

So beträgt bei dem von Chauffriat in seiner Fabrik angewendeten Regulator mit einem Durchmesser von zwei Meter und einer Blechstärke von 2 Millimetern, wenn man eine totale Schwingung von 50 Centimeter Höhe annimmt, das verdrängte Wasservolum ungefähr $6\frac{1}{2}$ Liter, was für den Regulator eine Gewichtsdifferenz von 6,5 Kilogrm. und in dem Drucke des Windes eine Differenz von $\frac{6500}{31400} = 0{,}207$ Grm. per Quadratcentimeter, entsprechend einer Queckſilbersäule von 0,000152 Meter, ergibt.

Diese Differenz von dem Minimum bis zu dem Maximum des Druckes ist ganz unmerklich, und der Erfinder glaubt sogar, daß diese Grenze niemals erreicht werde, denn ein Heben des Kastens auf eine

Höhe von 50 Centimeter, wie oben angenommen wurde, könnte nur in dem Falle stattfinden, wo der Gebläsecylinder sehr fehlerhaft construirt und der Gang ein ganz unregelmäßiger wäre.

Es genügt, wenn der neue Regulator einen 4 bis 5mal so großen Fassungsraum als der Gebläsecylinder hat; sein Ankaufspreis beträgt bei weitem nicht den zehnten, zuweilen nur den hundertsten Theil von dem der jetzt gebräuchlichen so unvollkommenen Regulatoren.

XC.

H. Giroud's fernwirkender Apparat zur Regulirung des Gasdruckes an allen Stellen der Gasleitungen; Bericht von H. Peligot.

Nach dem Bulletin de la Société d'Encouragement, t. XIII p. 265; Mai 1866.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Obgleich der vorliegende Bericht des Hrn. Peligot der Hauptsache nach bloß die Bestimmung zu haben scheint, den Nutzen der Erfindung Giroud's in gebührender Weise zu erörtern, so halten wir es, der Wichtigkeit der neuen Anordnungen von Giroud halber, dennoch für zweckmäßig, jenen Bericht im Auszuge hier folgen zu lassen; dabei soll versucht werden, die Einrichtung der in Rede stehenden Apparate in soweit zu beschreiben, als die einzige hierfür uns zu Gebote stehende Quelle — die beigegebenen Abbildungen nämlich — dieß gestattet.

Es ist wohl hier nicht nothwendig, auf die Erörterung der Vortheile einzugehen, welche ein tadelloser Regulator, sowohl für die Gasanstalten als auch für die Gasabnehmer darbietet; die Nachtheile, welche der einen oder der anderen Partei bei einem zu starken oder zu schwachen Gasdrucke erwachsen, sind ohnehin bekannt, und es muß daher von wesentlichem Interesse seyn, Mittel zu finden, den Druck so weit als möglich zu reguliren. Eine vollkommene Gleichförmigkeit des Gasdruckes längs der ganzen Leitung herzustellen, erscheint übrigens als eine absolute Unmöglichkeit, da die mehr oder minder starken und vielfachen Krümmungen längs des ganzen Systemes und die auf der ganzen Strecke an verschiedenen Stellen auftretenden Höhendifferenzen hierfür wesentliche Hindernisse darbieten. Uebrigens reicht es aus, die Anordnung so zu treffen, daß bei jedem Gasbrenner oder für jede Austrittsstelle des

Gases in eine Zweigleitung der Druck unveränderlich bleibt, ohne daß es nothwendig ist, einen constanten Druck an der Abgangsstelle des Gases von den Gasbehältern aus zu unterhalten, und hierin liegt das einzige Mittel, um die gedachten Nachtheile zu beseitigen. — Daß noch manche andere Umstände auf den Druck ihren Einfluß äußern und oft plötzlich bedeutende Aenderungen desselben bewirken können, liegt ohnehin nahe. In Paris z. B., wo für verschiedene Zwecke und in manchen Etablissements während des ganzen Tages das Leuchtgas benutzt wird, fällt in dem Augenblicke, wo am Abende die eigentliche Gasbeleuchtung beginnt, der Gasdruck in den Behältern äußerst rasch, wenn nicht so weit als möglich hierauf Rücksicht genommen wird; das Entgegengesetzte tritt zu verschiedenen Abendstunden, in welchen die Bureaux, Magazine u. s. w. geschlossen werden, ein, wenn nicht nach dem Bedürfnisse der Gasabnehmer nahezu eine Regulirung zu jedem solchen Zeitpunkte vorgenommen werden kann. Derartige häufige und rasche Wechsel im Gasdrucke kommen zwar in anderen Städten nicht so häufig vor, wie im Pariser Gasnetze; sie existiren jedoch, wenn auch in geringerem Grade, bei allen Anlagen für Gasbeleuchtung, und es muß daher von großem Interesse seyn, solche Uebelstände nach Möglichkeit zu verhindern.

Dieses Problem hat Giroud, Notar zu Grenoble, bei der Anordnung seines Apparates, welchen er telegraphischen Regulator (régulateur télégraphique) nennt, im Auge gehabt, und es ist ihm dessen Lösung in sehr befriedigender Art gelungen; hierbei ist er von der Idee ausgegangen, die Anordnungen so zu treffen, daß man in jedem Augenblicke den Gasdruck verändern kann, während alle übrigen der bekannten Regulatoren-Systeme dahin trachten, an der Stelle, wo das Gas aus dem Gasbehälter in die allgemeine Leitung eintritt (die wir die Abgangsstelle des Gases nennen wollen) den Druck auf einer unveränderlichen Größe zu erhalten. Seinen Zweck erreicht er, und zwar wie gesagt in einem gewissen Grade von Vollkommenheit, dadurch, daß er an der Hauptleitung eine Abzweigung anbringt, durch welche jedesmal, wenn der Druck in dem allgemeinen Netze sich verändert, das Gas entweder zum Gasbehälter zurückgehen oder von diesem mehr Gas abgehen muß, je nachdem der Druck zu- oder abgenommen hat; jene Zweigröhre ist an dem Regulator angebracht, wo von Seite des Gases eine Klappe nach Bedürfniß geöffnet oder geschlossen werden kann: sie wird von dem Erfinder mit dem Namen Retourröhre (tuyau de retour) bezeichnet. Durch diese Anordnung wird auf der ganzen Gasleitungsstrecke ein freier Gasstrom hergestellt, welcher die Regulirung so vorzunehmen hat, daß Abgabe und Verbrauch von Gas immer nach Bedürfniß vor sich geht.

Bei den gebräuchlichen Regulatoren wird gewöhnlich durch die Gasometer-Trommel, aus welcher das Gas in die allgemeine Leitung gelangt, mittelst eines kugelförmigen Pfropfens die Oeffnung der Abgangsröhre mehr oder weniger frei gemacht, und um hier den Gasdruck constant zu erhalten, die Gastrommel durch ein veränderliches Gegengewicht äquilibrirt. Schon diese Anordnung könnte die Anwendung der Retourröhre mit großem Vortheile gestatten; Giroud wendet jedoch hierfür eigene Regulatoren an, wie sie in Fig. 1 und 2 im Allgemeinen, für den einen oder den anderen Zweck bestimmt, abgebildet sind.

Bei seinem Systeme unterscheidet Giroud die folgenden drei Fälle: 1) das Gas-Reservoir ist in der Nähe des Regulators; hiervon wird gewöhnlich bei geringen Gasconsumtionen Anwendung gemacht, und durch den Gasstrom selbst wird die Regulirung hervorgebracht. — 2) In einer Entfernung unter 500 Meter vom Regulator wird ein Reservoir angebracht. Die Retourröhre wird dabei von irgend einer Stelle der Hauptleitung aus, wo der Durchmesser der Röhre für den beabsichtigten Zweck ausreichend ist, abgezweigt. — 3) Ein Reservoir wird in einer größeren Entfernung als 500 Meter vom Regulator angebracht. Bei dieser Anordnung wird, um alle Unsicherheiten zu vermeiden, die Regulirung auf elektromagnetischem Wege bewirkt. — Sein System gestattet so, sowohl in kleinen Städten, als auch in Städten wo die Gasnetze eine bedeutende Ausdehnung haben, mit Vortheil Anwendung finden zu können.

Das System von Giroud ist durch Fig. 1 — 5, welche die Verticalschnitte einzelner der Organe darstellen, versinnlicht.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Regulator ist die Retourröhre H innerhalb des Apparates angebracht; der Apparat wird nach dem Compteur angebracht und er kann für jede Gasleitung benutzt werden, vorausgesetzt, daß der Querschnitt einer jeden nicht denjenigen der Röhre des Compteurs überschreitet. Die Zahl der Brenner darf höchstens 5 — 600 betragen. An der Eintrittsstelle ist das Gasrohr mit einem gewöhnlichen Manometer B versehen; das Gas gelangt zuerst in die Kammer A und kann, wenn die Oeffnung C der Zwischenwand, welche die obere Kammer A von der unteren E trennt, zum Theile oder ganz frei ist, in das ebenfalls mit einem Manometer F versehene Abgangsrohr gelangen. Wird der Gasdruck irgendwo in der Leitung zu stark, so tritt das Gas von E aus durch das Rohr H, H, an welchem das Kegelventil D angebracht ist, in die obere Kammer N, wo es sich in dem oberen Theile I des Behälters ansammelt und vermöge seiner Expansivkraft den an demselben Führungsrohre H angebrachten eigenthümlichen Schwimmer M emporhebt, um die Oeffnung bei C zu verschließen und so lange ver-

schlossen zu erhalten, bis der Gasdruck in E gleich oder kleiner geworden ist, wie der in dem Retoursysteme. Je nach der Vertheilung des Druckes in der Gasleitung kann dann, wenn Letzteres eingetreten ist, das Gas wieder zum Theile aus der oberen Kammer durch das Rohr H nach E austreten, der Schwimmer senkt sich dann wieder theilweise, und die Oeffnung bei C wird so weniger oder mehr frei, um die Verbreitung des Gases von A aus nach E u. s. w. von Neuem zu gestatten. Der Schwimmer M wird in dem Wasserbehälter K, in welchem das Wasser beständig auf demselben Niveau erhalten bleibt, sicher und ohne Reibung äquilibrirt erhalten, wozu namentlich das Röhrensystem J und L beizutragen hat, von welchen die erstere, nämlich J, in der Mitte des Bassins K, K angebracht, an beiden Seiten offen ist und so mit der Gaskammer A in Communication steht, während letztere an der Trommel I befestigt ist und einen hydraulischen Verschluß bildet; ihr Querschnitt ist gleich dem des offenen Endes des Conus D, so daß also das Leitrohr des letzteren einen schädlichen Druck nicht erfahren kann. Daß der bei O angebrachte Hahn zur Untersuchung des Niveau's der Sperrflüssigkeit, der bei P angebrachte zum Ablassen der letzteren, der bei R zum Ablassen der condensirten Flüssigkeiten dient, und daß endlich die bei G hermetisch verschlossene Oeffnung benutzt wird, um den Apparat zeitweise reinigen zu können, versteht sich von selbst. Ebenso ist leicht zu erkennen, daß die Gewichte Q, Q dazu dienen, um den Druck, mit welchem das Gas von E aus fortgehen soll, auf einer bestimmten Größe zu erhalten.

Dem Wesen nach ist der in Fig. 2 abgebildete Regulator von dem vorigen nicht verschieden; er kann an irgend einer Stelle der Gasleitung eingeschaltet werden, die Retourröhre ist hier außen angebracht, für mehr als 500 — 600 Brenner aber zu einem Quadrat-Decimeter Querschnitt wird ein einziger Apparat nicht verwendet. Das zu seiner Regulirung nothwendige Gas kann von A sowohl, wie auch von A' in die oberen Kammern treten. Das Kegelventil D, welches zur Regulirung der in der Trennungswand der beiden Gaskammern A, A' angebrachten Oeffnung C dient, ist nämlich bei dem vorliegenden Apparate an der Leitstange V, V angebracht, die an ihrem oberen Ende mit der Gastrommel fest verbunden und hier durch eine Stopfbüchse gehend, nach Außen verlängert ist, um mittelst einer geeignet balancirten Vorrichtung mittelst einer Kette oder Schnur ꝛc. die über eine Rolle geht, dem von einer anderen Seite kommenden Zuge der Leitschnur h, h ꝛc. folgen zu können; sie ist außerdem im Inneren des Gasreservoirs, das hier die Regulirung vermittelt, in der Art mit balancirenden Vorrichtungen versehen, daß sie beim Auf- und Abbewegen der Trommel P nicht bloß in einer

Verticalen bleiben muß, sondern daß auch unter normalen Umständen jeder schädliche Seiten- und Verticaldruck ꝛc. vermieden werden kann. So finden wir zu diesem Zwecke in der Mitte der Gaskammer A das Reservoir B, B angebracht, welches durch das darin befindliche Wasser das in demselben sich ansammelnde Gas abschließt; letzteres gelangt durch die hohle, concentrisch um V, V gelegte und an beiden Enden offene Röhre E, E, welche mit einer zweiten oben verschlossenen Röhre F, F umgeben ist und hier einen hydraulischen Verschluß bildet, in das Reservoir B, B; durch diese Anordnung wird also der Gang der Ventilstange V, V an ihrem unteren Theile in einem geregelten Zustande erhalten, und der Einwirkung der Adhäsion zwischen dem Ventil D und der Oeffnung C entgegengewirkt. Auf diese Vorrichtung stützt sich, wieder symmetrisch um die Ventilstange angeordnet, ein zweites Balancirungssystem H, S, dessen Wasser- und Gasreservoir G, G zu diesem Zwecke mit einem Kranze H, H umgeben ist, in welchem Gegengewichte ꝛc. eingelegt werden können. In dieses Reservoir taucht die concentrisch um J, J und V, V gelegte und an jene angebrachte Röhre I, I, durch welche das zur Balancirung benutzte Gas aus dem Seitencanale K, K (und vermuthlich auch aus der Retourröhre R, R) in das Reservoir G, G treten und in dem oberen Raume I ꝛc. sich ansammeln kann. Endlich kann, wenn durch zu hohen Druck an irgend einer Stelle mehr Gas sich in dem zugehörigen Leitungsnetze ansammelt als die Aequilibrirung der Trommel P in ihrer normalen Lage (bei welcher die Communication zwischen A und A′ hergestellt ist) dieß gestattet, sowohl das aus dem Gasbehälter kommende — wenn bei R keine Abschließung stattfindet, — als auch das schon angesammelte in A, durch das System der Retourröhren, theils durch die hohle, symmetrisch um die Ventilstange V, V gelegte Röhre J, J, theils unmittelbar in das Wasserreservoir N, N treten, um unterhalb der Trommel P zu gelangen, die einerseits schon durch ihre Belastung Q, Q das aus A tretende Gas unter einem bestimmten Drucke zu erhalten hat, andererseits aber vermöge ihrer eigenthümlichen Anordnung als vollkommen äquilibrirter Schwimmer L bei einem vermehrten Gaszutritte sich leicht heben kann, um durch das Emporziehen der Ventilstange V, V die Communication zwischen den beiden Kammern A und A′ theilweise oder ganz abzuschließen, bei einem verminderten aber sich nach abwärts zu bewegen und tiefer einzutauchen, um den Austritt des Gases in das Gasnetz herzustellen. Durch eine eigenthümliche Anordnung, die Giroud durch Anbringung der äußeren Wasserreservoire M, M getroffen hat, welche durch communicirende Röhren — eigentlich Heber — mit dem größeren Reservoir N, N in Verbindung stehen, kann das

zum Absperren des veränderlichen Gasvolumens dienende Wasser beständig auf demselben Niveau erhalten bleiben.

Diese Anordnung würde für sich allein zur Regulirung des Gasdruckes vollständig ausreichen, wenn für möglichst viele Austrittsstellen des Leuchtgases (wo die austretende Menge der angegebenen Umstände halber bald größer, bald kleiner wird) solche Regulatoren-Apparate benutzt werden könnten, oder wenn bei Benutzung eines einzigen Apparates die Zahl der Brenner 2c. nur gering ist. Diese Fälle sind jedoch die seltensten; es kann aber sogar, wie Giroud gezeigt hat, in den am meisten vorkommenden Fällen und selbst in denen, wo die Regulirung aus großen Entfernungen bewirkt werden muß, letztere mittelst einiger Apparate dieser Art — innerhalb der oben genannten Grenzen — bewerkstelligt werden. Hierbei wird dann die Regulirung, wenn eine solche telegraphisch signalisirt wird, durch einen dafür angestellten Wärter ausgeführt, oder es kann mit dem Regulator ein Registrirapparat verbunden werden, welcher die Regulirung automatisch besorgt. Beide Anordnungen, wie sie Giroud ausführt, wollen wir jetzt noch in Kürze betrachten.

Vorerst schaltet Giroud für diese Zwecke einen von ihm construirten eigenthümlichen — dem Principe nach jedoch nicht neuen — Manometer (Fig. 3, und im Wesentlichen auch in Fig. 5 dargestellt) ein. Die Gaskammer communicirt mit der Gasleitung, das Gas durchströmt daher dieselbe, mag dasselbe vorwärts gehen oder rückwärts durch die Retourröhre A' sich in der Leitung ansammeln. Zu der in dem Wasserreservoir B, B schwimmenden und beständig in der Verticalen bleibenden Trommel D E, D gelangt das Gas durch die beiderseits offene Röhre C, C, welche die Aequilibrirungsstange K der Trommel symmetrisch umschließt; außerdem kann dasselbe auch durch das Seitenrohr G in das mit dem Reservoir B, B communicirende Gefäß F kommen, in welchem der Raum durch eingesetzte Stangen H, H so weit verengt ist, daß in beiden unter allen Umständen das Wasserniveau in gleicher Höhe bleiben muß. Die mit den Gewichten W, W belastete Trommel erhält ihre verticale Führung durch die am unteren Ende der Führungsstange angebrachten Gewichte J. Die Führungsstange ist außerhalb der Trommel verlängert und letztere mittelst einer Schnur oder Kette u. dgl., die um die Rolle L gelegt und an ihrem anderen Ende mit einem Gegengewichte versehen ist, auf und abwärts beweglich angeordnet. An der horizontalen Welle der Rolle L, L sind drei Zeiger angebracht, die mit dieser in Drehung versetzt werden; der Zeiger V hat auf dem eingetheilten Zifferblatte, vor dem sich alle drei Zeiger bewegen, den Gasdruck — natürlich in einem verständlichen Maaße — anzugeben. Die beiden

Zeiger M und M' sind unter sich isolirt, so daß nur der eine oder der andere von beiden die Herstellung eines elektrischen Stromes zwischen ihm und einem Einsatze des Zifferblattes ꝛc. gestatten kann; jeder derselben ist mit einem Pole der Batterie verbunden. Mittelst der Schrauben N und N' wird der sichere Contact der Zeiger M, M' mit dem Zifferblatte hergestellt. Das metallene Zifferblatt selbst ist dabei in zwei von einander isolirte Hälften O und O' getheilt, wobei die eine Hälfte mit dem einen, die andere Hälfte mit dem anderen der beiden Zeiger M und M' in Contact kommen kann. Von der einen Hälfte geht der Leitungsdraht P, P aus, der bei U (Fig. 6) an einem Contacte des Ausschalters endigt, während die andere Hälfte O' mit der Erdleitung — wozu natürlich die Gasleitungen selbst dienen — verbunden ist. In die eine Hälfte des Zifferblattes sind außerdem (zwei?) isolirte Contacte Q, Q' eingesetzt, welche unter sich — jedoch nicht mit dem Zifferblatte — metallisch verbunden sind, und von denen aus die Leitung R, R nach dem Contacthebel des Ausschalters U führt. In die Fortsetzung des Drahtes P, P ist das elektromagnetische Läutewerk S, dann die Bousssole oder das Galvanoskop T eingeschaltet, während der Draht n, n (Fig. 6), auf dessen Contact am Ausschalter U der Hebel eingestellt werden muß, wenn das automatisch wirkende Triebwerk (Fig. 4) eingeschaltet werden soll, drei Elektromagnete in seiner Fortleitung enthält und dann bei o zur Erde geht. Hat man die Absicht, besondere Unregelmäßigkeiten, welche der Regulator selbst nicht auszugleichen vermag, in der Gasanstalt durch den eigens hierfür beauftragten Wärter beseitigen zu lassen, so reichen das Läutewerk und die Bousssole als Signalapparate aus. Jedesmal wenn die Zeiger des Manometers aus ihrer Ruhelage gebracht werden, was bei eintretenden Unregelmäßigkeiten des Druckes stattfindet, wird die Kette geschlossen, und der Läuteapparat gibt der Gasanstalt ein Signal. Ist dabei der Druck zu groß, so geht vermöge der genannten Anordnung des Stromlaufes der Strom nach einem Sinne, bei welchem der Index der Bousssole nach einer Seite des Nullpunktes ausweicht; ist der Druck zu gering, so muß der Strom in entgegengesetztem Sinne circuliren, und die Nadel der Bousssole weicht dann im entgegengesetzten Sinne wie vorher aus ihrer Ruhelage ab; der Wärter, durch das Läutewerk aufmerksam gemacht, erkennt also an der Lage der Nadel der Bousssole T, ob der Druck zu groß oder zu klein ist, und kann daher entweder durch Aenderung der Gegengewichte an der Trommel P (Fig. 2) oder durch Oeffnen oder Abschließen des Hahnes R der Retourröhre ꝛc. die eingetretenen Unregelmäßigkeiten wieder aufheben.

Um in automatischer Weise die Regulirung des Ganges der Trom-

mel P und die davon abhängige Lage des Kegelventiles D (Fig. 2) ꝛc. zu bewerkstelligen, dient ein Räderwerk (Fig. 4), dessen Thätigkeit bei jedem durch die Manometerzeiger M, M' eintretenden Stromschluß hergestellt wird. Vermittelst des Triebwerkes (dessen Einrichtung im Allgemeinen aus der Abbildung zu erkennen ist, und das durch ein Gewicht in Bewegung versetzt wird, wenn der Windfang ausgelöst ist) wird eine Spindel d nach einem oder dem anderen Sinne gedreht, je nachdem das an ihm befindliche conische Rad in das Getriebe b oder in b' eingreift; jede dieser Drehungen wird mittelst des Rades e der Schraube f mitgetheilt, die dann direct (wie die Verbindung der Figuren 2 und 4 dieß zeigt) auf die Trommel P und somit auch auf das Kegelventil D einwirkt, wodurch also der Rücktritt oder die Beschleunigung der Gasmenge je nach Erforderniß eintreten kann, wenn schon vorher der Hahn R geöffnet und die Verbindung der Retourröhre mit den zugehörigen Gascanälen ꝛc. frei hergestellt worden ist. Die Thätigkeit des Räderwerkes wird jedesmal, wenn an dem Zifferblatte des Manometers ein Stromschluß erfolgt, also wenn die Zeiger aus ihrer normalen Lage kommen, hergestellt, da in Folge der Anregung des Elektromagnetes m (Fig. 4) mittelst Anziehung gegen den Sperrarm des Windfanges, letzterer ausgelöst wird. Gleichzeitig geht dann der Strom durch die Spiralen der Elektromagnete k und k', deren um j drehbarer Ankerhebel magnetisch polarisirt ist; je nachdem nun der Strom nach dem einen oder dem anderen Sinne durch jene Spiralen circulirt, muß auch die Armatur i entweder nach links oder nach rechts angezogen und dabei jedesmal von der entgegengesetzten Polfläche aus abgestoßen werden; in Folge der einen oder der anderen dieser Drehungen wird durch den Arm c des Ankerhebels das eine oder das andere der conischen Getriebe b und b' mit dem Rade d zum Eingriffe gebracht, wodurch sodann die genannte Regulirung erfolgen kann. Es wird nämlich hierdurch zunächst die Spindel d und durch diese das Rad e mit der Schraubenspindel f nach dem einen oder dem anderen Sinne gedreht; die Drehung dieser Schraube f bewirkt dann entweder ein Heben der Trommel P und ein damit verbundenes Abschließen der Regulirungsöffnung C der Gaskammern A, A' (Fig. 2), wenn die Schraubenspindel nach abwärts gedreht wird, oder der Zug gegen die Trommel P läßt nach und die Einströmungsöffnung C wird nach und nach wieder frei, wenn die Schraube f nach entgegengesetztem Sinne gedreht wird. Der am oberen Ende der Spindel f angebrachte Arm g dient als Index, um an der Scale l die Einsenkungstiefe der Trommel P und somit auch die Lage des Kegelventiles D zu jeder Zeit zur Wahrnehmung zu bringen.

Es kann der Fall eintreten, daß durch plötzliche Aenderungen des Gasdruckes an entfernten Stellen, wenn solche heftige Aenderungen eine gewisse Grenze überschreiten, das Kegelventil D gehoben wird, so daß die Trommel P festgehalten bleibt und das Räderwerk nicht in Thätigkeit gelangen läßt, oder es kann Letzteres auch durch eine entgegengesetzte Bewegung der Trommel P zu Stande kommen; in einem derartigen Falle haben aber dann schon vermöge der getroffenen Anordnung die Zeiger M, M' (Fig. 3) diejenigen Contacte überschritten, welche zur Stromleitung R R, n gehören; hingegen ist dabei die Batterie so geschlossen, daß der Strom nach einem oder nach dem anderen Sinne durch die Leitung P, P circuliren kann, in welcher sich der Wecker S und das Galvanoskop T befindet: die Gasanstalt wird daher auch in einem derartigen Falle rechtzeitig avertirt, um eingetretene Störungen sofort beseitigen lassen zu können.

Bezüglich des in Fig. 5 in einem Verticalschnitte abgebildeten Manometers mit constantem Niveau mag bemerkt werden, daß die Einrichtung desselben sich von der des vorher beschriebenen Manometers (Fig. 3) nicht wesentlich unterscheidet; das Zifferblatt ist auch hier mit s. g. umgekehrten Contacten versehen, und da in diesen beiden Abbildungen (Fig. 3 und 5) dieselben Buchstaben auch Gleiches bezeichnen, so ist eine weitere Erklärung derselben nicht nothwendig. Der einzige Unterschied, welcher sich hier vorfindet, besteht darin, daß der Draht, welcher von der Gastrommel ausgeht, über eine kleine Rolle geht, an deren Achse ein langer Zeiger q angebracht ist; dieser Zeiger kann also geringe Oscillationen des Gasdruckes noch zur Anzeige bringen.

Der Regulirungsapparat, den wir im Vorhergehenden beschrieben haben und bei welchem Giroud unter Anderem für seinen automatisch wirkenden Regulator in sinnreicher Weise das System anwendet, welches — unseres Wissens — zuerst von Montigny und dann von Regnard für meteorologische Registrirungsapparate benutzt wurde, ist nach unserer Quelle bereits in mehreren Gas-Etablissements zur Ausführung gekommen, und zwar bei Consumtionen für 10 bis zu 1800 Brennern; so insbesondere bei dem Théâtre lyrique, das 1800 Brenner unterhält und im Mittel jeden Abend 700 bis 800 Kubikmeter Gas verbraucht; auf den Ausweichplätzen der Eisenbahn von Paris nach Lyon und nach den südlichen Küsten Frankreichs, wo 1000 Flammen benutzt werden; im Conservatoire des arts et métiers mit 150 Flammen; in Orleans, dann in St. Etienne, wo das Gasnetz eine Länge von mindestens 55 Kilometern hat, und wo schon seit zwei Jahren die Einrichtung von Giroud benutzt wird. Von diesen Etablissements und anderen, welche Peligo

selbst eingesehen hat, wurde demselben versichert, daß die in Rede stehenden Apparate mit großer Präcision functioniren und bedeutende ökonomische Vortheile bezüglich des Gasverbrauches für die Abnehmer sowohl, als auch für die Gasanstalt selbst darbieten.

XCI.

Ueber die Eintheilung des Model bei den Aräometern mit gleichgradiger Scala; von Dr. G. Th. Gerlach in Kalk bei Deutz.

Der Model eines Aräometers ist derjenige ganze Aräometertheil, welcher beim Schwimmen im Wasser sich unter dem Wasserspiegel befindet.

Bei Gelegenheit eines gegenseitigen Vergleiches der allgemeinen Aräometerscalen [72] wurden folgende Formeln gefunden, nach welchen sich die Grade der gleichgradigen Aräometerscalen auf das entsprechende specifische Gewicht reduciren lassen.

In diesen Formeln ist s = specifisches Gewicht,

n = der Anzahl der betr. Aräometergrade.

Das Zeichen + im Nenner des Bruches kommt bei den Flüssigkeiten in Anwendung, welche specifisch leichter sind als Wasser; hingegen das Zeichen — bei den Flüssigkeiten, welche specifisch schwerer sind als Wasser.

Formel für das hundertgradige Aräometer

$$\frac{100}{100 \pm n} = s$$

Formel für das Aräometer nach Beck und Benteley

$$\frac{100}{100 \pm 0{,}5882 \,.\, n} = s$$

Formel für das Aräometer nach Baumé bei Flüssigkeiten leichter als Wasser

$$\frac{100}{100 + [0{,}6855 \,.\, (n - 10)]} = s \text{ bei } 10^0 \text{R.}$$

$$\frac{100}{100 + [0{,}6834 \,.\, (n - 10)]} = s \text{ bei } 12^0 \text{R.}$$

$$\frac{100}{100 + [0{,}6813 \,.\, (n - 10)]} = s \text{ bei } 14^0 \text{R.}$$

---

[72] Polytechn. Journal Bd. CLXXVI S. 444.

Formel für das Aräometer nach Baumé bei Flüssigkeiten schwerer als Wasser

$$\frac{100}{100 - (0{,}6855 \,.\, n)} = s \text{ bei } 10^0 \text{R.}$$

$$\frac{100}{100 - (0{,}6834 \,.\, n)} = s \text{ bei } 12^0 \text{R.}$$

$$\frac{100}{100 - (0{,}6813 \,.\, n)} = s \text{ bei } 14^0 \text{R.}$$

Formel für das holländische Aräometer

$$\frac{100}{100 \pm (0{,}69444 \,.\, n)} = s \text{ bei } 10^0 \text{R.}$$

Formel für das Aräometer nach Cartier bei Flüssigkeiten leichter als Wasser

für Grade unter 22^0 Cartier $\frac{100}{108{,}226 - [0{,}7312 \,.\, (22 - n)]} = s$ bei 10^0R.

für Grade über 22^0 Cartier $\frac{100}{108{,}226 + [0{,}7312 \,.\, (n - 22)]} = s$ bei 10^0R.

In allen diesen Formeln entspricht der Zähler 100 dem absoluten Gewicht der Flüssigkeit, und der Nenner dem bezüglichen Volumen der beim Schwimmen des Aräometers verdrängten Flüssigkeit.

Diese Formeln lassen sich in eine andere, dem gegenseitigen Vergleich mehr zugängliche Form überführen, wenn man in Rechnung zieht, in wie viel Grade der ganze Model des Instrumentes bei den verschiedenen Scalen getheilt wurde.

Es ist aus der Formel für das Aräometer nach Beck ersichtlich, daß jeder Grad nach Beck gleich ist 0,5882 Grad nach Gay-Lussac's Volumeterscala. 100 Grade der Volumeterscala, oder mit anderen Worten der Model des Instrumentes wird also gleich seyn 170,00 Grade nach Beck, denn:

$$0{,}5882 : 1 = 100 : 170.$$

Werden in einem Bruche soviel absolute Gewichtseinheiten zum Zähler genommen, als der Aräometer-Model Grade besitzt, so werden die Volumina der verdrängten Flüssigkeiten in directe Beziehung zu den Aräometergraden gebracht.

Das specifische Gewicht findet man dann beispielsweise für das Aräometer nach Beck nach der Formel:

$$\frac{170}{170 \pm n} = s$$

und umgekehrt berechnen sich die Grade aus einem gegebenen specifischen Gewichte nach der Formel:

$$\frac{170\ (1 - s)}{s} = n \text{ bei Flüssigkeiten leichter als Wasser,}$$

$$\frac{170\ (s - 1)}{s} = n \text{ bei Flüssigkeiten schwerer als Wasser.}$$

Berechnet man in derselben Weise die Gradigkeit der Model für die übrigen Aräometerscalen, so findet man für das Aräometer nach Baumé die Gradigkeit

145,88 bei 10^0 R.
146,33 bei 12^0 R.
146,78 bei 14^0 R.

Hieraus leiten sich folgende Formeln ab für Flüssigkeiten schwerer als Wasser:

$$\frac{145{,}88}{145{,}88 - n} = s \text{ bei } 10^0 \text{ R.} \qquad \frac{145{,}88\ (s - 1)}{s} = n$$

$$\frac{146{,}33}{146{,}33 - n} = s \text{ bei } 12^0 \text{ R.} \qquad \frac{146{,}33\ (s - 1)}{s} = n$$

$$\frac{146{,}78}{146{,}78 - n} = s \text{ bei } 14^0 \text{ R.} \qquad \frac{146{,}78\ (s - 1)}{s} = n$$

und weil bei den Graden für specifisch leichtere Flüssigkeiten als Wasser der Grad 10 Baumé bei dem specifischen Gewicht 1 liegt, so erhält man für die leichteren Flüssigkeiten die Formeln:

$$\frac{145{,}88}{135{,}88 + n} = s \text{ bei } 10^0 \text{ R.} \qquad \frac{145{,}88 - (135{,}88 \,.\, s)}{s} = n$$

$$\frac{146{,}33}{136{,}33 + n} = s \text{ bei } 12^0 \text{ R.} \qquad \frac{146{,}33 - (136{,}33 \,.\, s)}{s} = n$$

$$\frac{146{,}78}{136{,}78 + n} = s \text{ bei } 14^0 \text{ R.} \qquad \frac{146{,}78 - (136{,}78 \,.\, s)}{s} = n$$

Für das holländische Aräometer findet man die Gradigkeit des Models 144,001; mithin ergeben sich die Formeln

für specifisch leichtere Flüssigkeiten als Wasser

$$\frac{144}{144 + n} = s \qquad \frac{144\ (1 - s)}{s} = n$$

für specifisch schwerere Flüssigkeiten als Wasser

$$\frac{144}{144 - n} = s \qquad \frac{144\ (s - 1)}{s} = n$$

Für das Instrument nach Cartier sind verschiedene Formeln nöthig, je nach der Construction des Instrumentes. Da 16^0 Baumé $= 15^0$ Cartier, so wird der Model des Aräometers vom specifischen Gewicht 1 bei 10^0 R. ab in 136,763 Grade getheilt seyn,

denn $16 : 15 = 145{,}88 : 136{,}763$.

Ich habe schon in der oben erwähnten Abhandlung nachgewiesen, daß über die ganze Construction dieses Instrumentes die größte Unsicherheit herrscht, welche das Aräometer nach Cartier geradezu unbrauchbar macht.

Dieses sonderbare Instrument erfreut sich leider immer noch in einigen Ländern nach hergebrachtem Schlendrian der gedankenlosen Anwendung seiner Bewunderer, und es spielt im Spiritushandel vielleicht gerade wegen seiner Unsicherheit eine beliebte Rolle.

Es leuchtet ein, daß diejenige Aräometerscala die vollkommenste ist, welche sich durch Einfachheit auszeichnet und, auf rationelle Basis gestützt, am übersichtlichsten den Zusammenhang mit den specifischen Gewichten erkennen läßt. Die von Gay-Lussac in Vorschlag gebrachte 100gradige Eintheilung des Aräometermodels entspricht dieser Anforderung vollständig.

Für specifisch leichtere Flüssigkeiten als Wasser gelten die Formeln

$$\frac{100}{100 + n} = s \qquad \frac{100\,(1 - s)}{s} = n$$

für specifisch schwerere Flüssigkeiten

$$\frac{100}{100 - n} = s \qquad \frac{100\,(s - 1)}{s} = n$$

Laut eines so eben erschienenen Ministerial-Erlasses der königlich preußischen Regierung wird ein Aräometer in Vorschlag gebracht, dessen Grade sich nach der Formel $\frac{400}{400 \pm n} = s$ in das specifische Gewicht überführen lassen. Der Model des Aräometers wurde also in 400 Theile getheilt. Daß mit der Eintheilung des Models in 400 Grade, statt in 100 oder 1000 Grade, keine Vervollkommnung des Gay-Lussac'schen Instrumentes herbeigeführt wurde, liegt auf der Hand; es bietet aber trotzdem dieses Berliner Aräometer so unendliche Vortheile gegen die seither gebräuchlichen empirischen Scalen, daß die allgemeine Benutzung dieses Instrumentes nur erwünscht seyn kann.

Der Handel und die Technik bedürfen neben der Scala für specifische Gewichte noch eine in gleiche Grade getheilte Scala; weil bei allen Mischungen die Concentrationsgrade der Lösungen den Aräometergraden nahezu proportional sind. Die Concentrationsgrade würden den Aräometergraden vollständig proportional seyn, wenn nicht beim Mischen aller

Flüssigkeiten eine größere oder geringere Volumenveränderung stattfände. Das Verhältniß der specifischen Gewichte ist in dieser Beziehung weit weniger übersichtlich und bedarf jedesmal einer mehr oder minder complicirten kleinen Rechnung. Dieses Bedürfniß nach einem Aräometer mit gleichgradiger Scala kann allein die Thatsache erklären, daß das Baumé'sche Instrument bei allen seinen unverkennbaren Mängeln sich so lange erhalten hat und eine so fabelhafte Verbreitung finden konnte. (Monatshefte des Cölner Gewerbevereins, August 1866.)

XCII.

Theoretische Untersuchungen über die Sodafabrication nach Leblanc's Verfahren; von J. Kolb, Director der chemischen Fabrik von Kuhlmann und Comp. in Amiens.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 638; März 1866.

Der erste Theil dieser Untersuchungen betrifft die Darstellung der Rohsoda. Der Verf. gelangte zu nachstehenden Schlußfolgerungen:

Bei Gegenwart von kaltem oder lauwarmem Wasser findet zwischen dem Schwefelcalcium und dem kohlensauren Natron eine gegenseitige Zersetzung nicht statt.

Eine Rohsoda, bei deren Darstellung nur ein Aequiv. Kreide auf ein Aequiv. schwefelsaures Natron angewendet worden, gibt beim Auslaugen fast ganz dieselben Resultate, wie eine solche, welche sich von der ersteren nur durch den zur Bildung des Oxysulfurets $CaO, 2CaS$ genau nothwendigen Ueberschuß von Kreide unterscheidet.

In Folge der Einwirkung der Kohle auf gleichviel Aequiv. von schwefelsaurem Natron und kohlensaurem Kalke werden kohlensaures Natron und Schwefelcalcium erzeugt, welche sich durch Auslaugen mit kaltem oder lauwarmem Wasser leicht von einander trennen lassen.

Bei hoher Temperatur findet zwischen dem schwefelsauren Natron und dem kohlensauren Kalke ein Austausch der Säuren nicht statt; die erste, im Sodaofen vorgehende Reaction ist die Reduction des schwefelsauren Natrons („des Sulfats") durch die Kohle.

Bei dieser Reduction entsteht Kohlensäure, nicht aber Kohlenoxyd.

Aus einer Reihe von Versuchen des Verf. ergibt sich ferner, daß, wenn das Gemenge von Sulfat, Kalkstein und Kohle zum Rothglühen

erhitzt wird, die Wirkung der Kohle sich theilt zwischen dem schwefelsauren Natron, welches durch dieselbe reducirt wird, und zwischen der Kreide, welche durch dieselbe in Aetzkalk verwandelt wird.

Ersetzt man die Kreide durch ihr Aequivalent Aetzkalk, so erhält man eine ganz gleiche und vollständig mit Kohlensäure gesättigte Soda.

Aus diesen beiden Thatsachen ergibt sich, daß die Kohlensäure des Kalksteins (der Kreide) zur Entstehung des kohlensauren Natrons nicht beiträgt und die in dieser Richtung angestellten Laboratoriums-Versuche führen zu dem Schlusse, daß die Endreaction, d. h. die Umsetzung des Schwefelnatriums, des Kalkes und der Kohlensäure zu kohlensaurem Natron und Schwefelcalcium, durch den Einfluß der Kohlensäure bewirkt wird, welche zum Theil von der Reduction des schwefelsauren Natrons, zum Theil und hauptsächlich aber von den Herdgasen des Sodaofens herrührt.

Daraus wird erklärlich, weßhalb die Darstellung von Soda in einem verschlossenen Tiegel mit solchen Schwierigkeiten verknüpft ist, wogegen sich bei Anwendung eines Rohres, durch welches ein Kohlensäurestrom geleitet wird, ein ausgezeichnetes Product erhalten läßt.

Die Bildung des kohlensauren Natrons resultirt demnach aus drei, gewissermaßen gleichzeitigen Reactionen:

$$NaO, SO^3 + 2C = CO^2 + NaS;$$
$$CaO, CO^2 + C = 2CO + CaO;$$
$$NaS + CaO + CO^2 \text{ (im Ueberschusse)} = NaO, CO^2 + CaS.$$

Der zweite Theil von Kolb's Untersuchungen betrifft die Einwirkung der Luft, des Wassers, der Wärme und der Witterung auf die Rohsoda.

Ganz trockene Luft hat bei einer Temperatur von 0° bis 100° C. keine merkliche Einwirkung auf die Rohsoda, wie lange ihr Contact auch währen möge; sie wirkt selbst nicht durch ihren Kohlensäuregehalt. Bei den nach dieser Richtung hin abgeführten Versuchen wurde die Beobachtung gemacht, daß die atmosphärische Luft, wenn sie vollkommen trocken ist, weder auf den wasserfreien Kalk, noch auf das wasserfreie Schwefelcalcium einwirkt. Bei Rothglühhitze jedoch, und selbst schon unterhalb derselben, oxydirt die Luft das Schwefelcalcium, und der dadurch entstandene schwefelsaure Kalk zerstört beim Auslaugen einen Theil des vorhandenen kohlensauren Natrons.

Feuchte Luft hingegen wirkt sehr kräftig auf Rohsoda; der in derselben enthaltene Kalk zieht Wasser an und wird zu Kalkhydrat, dann nimmt er Kohlensäure auf und das vorhandene Schwefelnatrium ver-

wandelt ſich in unterſchwefligſaures Natron; gleichzeitig aber wird das Schwefelcalcium in ſchwefelſaures Salz übergeführt, theils direct, theils und hauptſächlich durch die unaufhörlich ſich wiederholende Vermittelung des in der waſſerfreien Soda enthaltenen Eiſenoxyds, welches ſich in einer Reihe von Umſetzungen immer regenerirt.

Eine vollſtändige und gründliche Unterſuchung der Einwirkung des Waſſers auf die Rohſoda einerſeits, andererſeits auf das Schwefelcalcium, und zwar ſowohl auf dieſes für ſich allein, als auch auf ſein Gemenge mit Kalk und kohlenſaurem Natron — mit beiden zuſammen, oder mit einem dieſer Körper allein — ergibt in beiden Fällen dieſelben Reſultate; nämlich:

Die erhaltene Lauge zeigt eine ſehr ſchwankende Zuſammenſetzung, welche von drei Elementen, nämlich von dem Concentrationsgrade der Flüſſigkeit, von der Dauer des Digerirens und von dem Temperaturgrade, abhängig iſt.

Die Dauer der Digeſtion und eine höhere Temperatur begünſtigen nicht allein das Aetzendwerden eines Theiles des kohlenſauren Natrons durch den Kalk, ſondern ſie erleichtern auch eine langſame Umſetzung zwiſchen dem kohlenſauren Natron und dem Schwefelcalcium. Dieſer Austauſch ſcheint Folge einer Bildung von Schwefelwaſſerſtoff-Schwefelcalcium zu ſeyn. Die Concentration der Lauge und die Gegenwart des Aetznatrons verhindern die Entſtehung der gedachten Verbindung vollſtändig, während ſie durch einen Ueberſchuß von Kalk nicht verhindert wird.

Wenn demnach die Gegenwart einer geringen Menge von freiem Kalk in der Rohſoda vortheilhaft iſt, ſo liegt der Grund dieſer Erſcheinung einzig und allein darin, daß durch dieſelbe eine kleine Quantität von Aetznatron erzeugt wird, welches die Schwefelung der Laugen verhindert.

XCIII.

Ueber die Wiedergewinnung des Manganſuperoxydes aus dem bei der Chlorfabrication ſich bildenden Chlormangan; von Dr. P. W. Hofmann in Dieuze (Frankreich).

Seitdem man in den chemiſchen Fabriken den größten Theil der bei der Fabrication des ſchwefelſauren Natrons ſich bildenden Salzſäure

vermittelst Braunstein auf Chlor verarbeitet, ist man bemüht gewesen, das dabei als Nebenproduct erhaltene Chlormangan zu verwerthen. In den meisten chemischen Fabriken des Continents ist das Chlormangan nicht nur ein vollständig werthloses Product, sondern die Fabrikanten würden oft nicht unbedeutende Summen zahlen, wenn sie es nur aus ihren Fabriken entfernen könnten. So ist z. B. Kuhlmann in Lille gezwungen, den größten Theil des Chlormangans mit Kreide in Oefen zusammenzuschmelzen, um es in ein trockenes Product überzuführen, das dann mit größerer Leichtigkeit als werthloser Körper fortgeschafft werden kann.

In der letzten Zeit, wo der Braunstein im Preise sehr gestiegen ist und viele der bedeutendsten Gruben, besonders in Spanien, gänzlich erschöpft sind, haben mehrere Chemiker Versuche angestellt, um aus dem Chlormangan wieder eine höhere Oxydationsstufe des Mangans zu gewinnen. Auf einer längeren, kürzlich zurückgelegten Reise durch England, Belgien, Frankreich und Deutschland, wo es mir vergönnt war in den bedeutendsten chemischen Fabriken Eingang zu finden, habe ich nun die Beobachtung gemacht, daß von allen Vorschlägen, die zu diesem Zweck gemacht und von allen Patenten, die hierzu genommen worden sind, nur ein einziges Verfahren zur praktischen Verwerthung gekommen ist, und diese Methode ist erst seit vorigem Jahre so ausgebeutet, daß die ganze in der betreffenden Fabrik erhaltene Quantität Chlormangan darnach verarbeitet wird. Es ist dieß die Methode von Dunlop, welche Tennant in Glasgow auf die kolossalste Weise in seinem Etablissement eingeführt hat; sie besteht bekanntlich darin [73], das saure Chlormangan mit Kalk zu neutralisiren und hernach vermittelst Kreide unter Druck in kohlensaures Manganoxydul zu verwandeln, welches dann bei 300° C. unter Luftzutritt erhitzt, eine Waare gibt, die bis zu 70 Proc. MnO^2 enthält. Diese Methode, so sinnreich sie auch ist, kann wegen des großen Bedarfs an Brennmaterial nur in einem Lande eingeführt werden, wo dieses billig zu beschaffen ist, und die enormen Kosten, welche eine derartige Anlage erfordert, haben bis jetzt jeden andern Fabrikanten abgeschreckt sie zu befolgen.

Außer dieser Methode gibt es von den vielen in Vorschlag gebrachten nur noch eine, welche ein praktisches Interesse hat, und das ist die von Gatty; sie besteht darin, das zur Trockne verdampfte Chlormangan mit seinem Aequivalente salpetersaurem Natron zu glühen; es entsteht Chlor-

73 Polytechn. Journal Bd. CXLVII S. 440.

natrium und ein Oxyd des Mangans, welches bis zu 66 Proc. MnO^2 enthält. Dieſe Thatſache hat Hr. Kuhlmann in Lille im Großen zu verwerthen geſucht; die Verſuche, welche ich längere Zeit hindurch perſönlich dort verfolgt habe, gaben inſofern ein ſehr gutes Reſultat, als die Umſetzung des Chlormangans mit dem ſalpeterſauren Natron ſehr leicht ſtattfand, die dabei ſich entwickelnden ſalpetrigen Dämpfe ohne Verluſt in ſteinernen Gefäßen, durch die beſtändig Luft ging und die Waſſer enthielten, ſich condenſiren ließen und zwar zu Salpeterſäure; aber die Verdampfung des Chlormangans war mit ſolchen Schwierigkeiten und Koſten verbunden, daß dieſe Methode ſich nicht leicht Eingang verſchaffen wird.

Alle dieſe Uebelſtände finden nicht ſtatt, wenn man aus dem Chlormangan durch geeignete Fällungsmittel Schwefelmangan darſtellt und dieſes durch Oxydationsmittel in eine zur Chlorfabrication geeignete höhere Oxydationsſtufe des Mangans überführt. Dieſe Methode hat ein ſo günſtiges Reſultat gegeben, daß man keinen Anſtand genommen hat, ſie in großartigem Maaßſtabe hier einzuführen.

Ehe ich nun auf die fabrikmäßige Verarbeitung der Rückſtände eingehe, erlaube ich mir das Verhalten des Schwefelmangans gegen Oxydationsmittel, welches ich bei dieſer Gelegenheit genau ſtudirt habe, mitzutheilen. Ich habe zu dieſem Zwecke auf die bekannte Weiſe durch Sättigen von Natronlauge mittelſt Schwefelwaſſerſtoff und nachheriges Hinzufügen des gleichen Gewichtes Natronlauge, Schwefelnatrium dargeſtellt, das durch wiederholtes Umkryſtalliſiren völlig rein erhalten wurde. Damit wurde nun aus einer reinen Chlormanganlöſung Schwefelmangan gefällt. Schon beim Waſchen des Niederſchlages fand eine bedeutende Oxydation und Ausſcheidung von Schwefel ſtatt, und als derſelbe, bei 100° C. getrocknet, nach einigen Stunden mit Schwefelkohlenſtoff behandelt wurde, konnten bis zu 27,7 Proc. Schwefel ausgezogen werden; ſchon nach 24 Stunden gab er auf Zuſatz von Säuren keine weitere Entwickelung von Schwefelwaſſerſtoff; nach einigen Tagen war das Schwefelmangan in Mn^2O^3 und Schwefel verwandelt, nur bildete ſich zu gleicher Zeit etwas ſchwefelſaures Manganoxydul, ein Umſtand, der beachtungswerth iſt, wenn man bei Analyſen das Mangan als Schwefelmangan abſcheiden will; man muß dabei das Auswaſchen ſo viel wie möglich beſchleunigen oder dem Waſchwaſſer etwas Schwefelammonium zuſetzen.

Wird die Oxydation des Schwefelmangans durch die Luft bei einer höheren Temperatur vorgenommen, ſo iſt das Reſultat ein anderes; ein Theil des Schwefels verbrennt als ſchweflige Säure, ein anderer verwandelt ſich in ſchwefelſaures Manganoxydul; je nachdem der Luftzutritt erleichtert wird, entſteht eine größere oder geringere Menge des letzten

Körpers; Schwefelmangan, in einer Platinschale fünf Minuten lang bei Luftzutritt erhitzt, gab ein Product, das folgende Zusammensetzung hatte:

schwefelsaures Manganoxydul . . .	44,50
Mangansuperoxyd	18,90
Manganoxydul	36,60
	100,00

Ich will hiermit nicht sagen, daß das Product Mangansuperoxyd (MnO^2) wirklich enthielt, sondern nur, daß es mit Salzsäure behandelt eine Chlormenge gab, die 18,90 MnO^2 entspricht.

Wie vorhin schon erwähnt, ist durch Gatty nachgewiesen worden, daß Chlormangan, mit salpetersaurem Natron geglüht, ein Product liefert, welches bis zu 66 Proc. MnO^2 enthält. Es war daher anzunehmen, daß eine ähnliche Umsetzung sich mit dem schwefelsauren Manganoxydul vornehmen lasse; ich habe, um diese Frage zu entscheiden, reines schwefelsaures Manganoxydul mit seiner äquivalenten Menge salpetersauren Natrons geglüht, wobei eine 69,7 Proc. MnO^2 enthaltende Waare resultirte. Durch diesen Versuch ermuthigt, habe ich das durch Verbrennen des reinen Schwefelmangans erzielte Product mit einer dem schwefelsauren Manganoxydul äquivalenten Menge salpetersauren Natrons geglüht und ein Oxyd des Mangans erhalten, welches 51,6 Proc. MnO^2 anzeigte. Hieraus läßt sich der Schluß ziehen, daß man ein an MnO^2 um so reicheres Product erhält, je größer der Gehalt an schwefelsaurem Manganoxydul in dem Körper war, der mit dem salpetersauren Natron geglüht wurde.

Nach Constatirung dieser Thatsache habe ich das Schwefelmangan im Großen dargestellt, und zwar nach einer Methode, die mit Leichtigkeit überall befolgt werden kann, denn in fast allen chemischen Fabriken, wo Chlormangan erhalten wird, hat man eine entsprechende Menge Sodaschlamm zur Verfügung; dieser gibt, der Luft ausgesetzt und dann mit Wasser ausgelaugt, eine gelbe Flüssigkeit, welche außer schwefelsaurem, schwefligsaurem und unterschwefligsaurem Kalk eine große Quantität Zwei-, Drei-, Vier- und Fünffach-Schwefelcalcium enthält. Obgleich man nun diese gelben Laugen durch einfache Oxydation des Sodaschlammes an der Luft erhalten kann, so habe ich hier in Dieuze, wo solche enorme Quantitäten zur Umsetzung der ganzen Menge Chlormangan nöthig sind, eine eigene Methode eingeführt, welche die Laugen in größerer Ausbeute bei geringerem Kostenpreise liefert. Besondere Rücksichten veranlassen mich, auf diese Methode nicht weiter einzugehen.

Diese gelben Laugen werden nun zur Fällung des Chlormangans benutzt; ist letzteres sauer, so entwickelt sich etwas Schwefelwasserstoff,

aber ſelten viel, da die zugleich frei werdende ſchweflige und unterſchweflige Säure ſich damit in Waſſer und Schwefel (auch Pentathionſäure) umſetzen. Im Falle man übrigens jeden unangenehmen Geruch vermeiden will, hat man nur nöthig das Chlormangan vorher mit Kalk oder Kreide zu neutraliſiren. Dieſe Fällung wird hier in koloſſalen Behältern von 2000 Kubikfuß Inhalt ausgeführt; man läßt 24 Stunden abſetzen und zieht dann die waſſerhelle Flüſſigkeit durch Heber ab. Bekanntlich übt ſowohl das Chlormangan, als auch beſonders die ſtets aus dem Sodaſchlamm ſich bildende gelbe Flüſſigkeit, einen ſchädlichen Einfluß auf die Vegetation aus; dagegen iſt die durch Vereinigung beider Körper erhaltene Flüſſigkeit in jeder Beziehung unſchädlich, ſie beſteht hauptſächlich aus ſchwefelſaurem Kalk und Chlorcalcium, indem die niedrigen Oxydationsſtufen des Schwefels bald in Schwefelſäure übergehen. Ich kann den Fabrikanten, welche durch Anhäufung dieſer beiden höchſt unangenehmen Laugen beläſtigt werden, nicht genug empfehlen, dieſe Methode, ſie unſchädlich zu machen, zu befolgen. In Dieuze wird ſelbſt noch die völlig farbloſe und Chlorcalcium enthaltende Flüſſigkeit dazu benutzt, durch ſchwefelſaures Natron, welches, wie ich ſpäter angeben werde, auch als Nebenproduct erhalten wird, ſchwefelſauren Kalk zu fällen, den man an Papierfabrikanten zu einem hohen Preiſe verkaufen kann.

Das durch Vermiſchen der gelben Laugen und des Chlormangans erhaltene Schwefelmangan ſetzt ſich mit der größten Leichtigkeit ab; es wird an der Luft oder beſſer an einem durch verlorene Hitze erwärmten Ort getrocknet und iſt dann eine für die Schwefelſäure-Fabrikanten höchſt werthvolle Quelle von ſchwefliger Säure. Dieſes Schwefelmangan enthält nämlich bis zu 57,5 Proc. Schwefel und zwar faſt vollſtändig im freien Zuſtande; es kann mit der größten Leichtigkeit in Schwefel- oder Kiesöfen verbrannt werden. Ich habe auf dieſe Weiſe aus dem Schwefelmangan 41 Proc. Schwefel in Form von ſchwefliger Säure und einen Rückſtand erhalten, der bei der Analyſe ergab:

ſchwefelſaures Manganoxydul . . .	75,4
Manganſuperoxyd	8,8
Manganoxydul	15,8
	100,00

Dieſer Rückſtand wird nun mit einer gewiſſen Menge ſalpeterſauren Natrons und zwar für je 1 Aequivalent MnO und MnO, SO^3 mit 1 Aeq. NaO, NO^5 geglüht; ſchon bei einer niedrigen Temperatur, welche 300° C. nicht überſteigt, entwickeln ſich rothe Dämpfe, die durch Waſſer und Luft ſich mit Leichtigkeit zu Salpeterſäure condenſiren laſſen; nach kurzem

Glühen enthält das Gemisch nur noch Spuren von Salpetersäure. Das Endresultat der Umsetzung ist schwefelsaures Natron und Mangansuperoxyd. Zur Trennung dieser beiden Körper wird das Product mit Wasser ausgelaugt; man erhält in Lösung reines schwefelsaures Natron, sehr geeignet zur Fabrication des früher schon erwähnten schwefelsauren Kalks, und als Rückstand eine zur Chlorfabrication geeignete höhere Oxydationsstufe des Mangans mit 55,5 Proc. MnO^2. Die letzte Zahl kann als Mittel der im Großen ausgeführten Versuche dienen, obgleich der Gehalt an MnO^2 zuweilen noch bedeutender ausfällt.

Welchen Werth eine auf diese Weise dargestellte Waare für den Fabrikanten hat, geht am besten aus einer vergleichenden Analyse hervor, die ich mit einem in unserem Etablissement sehr häufig angewandten Braunstein ausgeführt habe.

Der natürliche Braunstein enthält:

		Zur Sättigung desselben mit Salzsäure von 1,17 spec. Gew. verbraucht man:
MnO^2	55,86	287 Kilogr.
MnO	9,63	30 „
Fe^2O^3	17,17	70 „
BaO	3,29	5 „
SiO^3	12,81	392 Kilogr.
Wasser und Verlust . .	1,24	
	100,00	

100 Kilogr. des Braunsteins liefern 45,5 Kilogr. Chlor.

Das künstlich dargestellte Product enthält:

		Zur Sättigung desselben mit Salzsäure von 1,17 spec. Gew. verbraucht man:
MnO^2	55,5	271 Kilogr.
MnO	44,5	137 „
	100,0	408 Kilogr.

100 Kilogr. des künstlich dargestellten Productes liefern 45,2 Kilogr. Chlor.

Diese Resultate zeigen, daß bei ungefähr gleicher Chlorentwickelung für das künstlich dargestellte Mangansuperoxyd 2—3 Proc. Salzsäure mehr verbraucht werden; erwägt man aber, daß dasselbe sich mit viel größerer Leichtigkeit als der natürliche Braunstein und ohne einen Rückstand zu hinterlassen auflöst, so wird man jedenfalls kein Bedenken tragen, diesem Product den Vorzug zu geben. Der künstlich dargestellte Braunstein ist außerdem frei von Eisen, wenigstens kann man ihn sehr leicht so erhalten; zu diesem Zwecke neutralisirt man das Chlormangan mit Kalk oder Kreide und fügt dann einige Procente Sodaschlamm hinzu;

durch die beiden ersten Körper wird das Eisen nur schwierig, dagegen durch letzteren vollständig und nach sehr kurzer Zeit gefällt. Das eisenfreie Chlormangan wird dann auf die angegebene Weise in die höhere Oxydationsstufe des Mangans übergeführt, welche besonders für die Glasindustrie von hohem Werthe ist. Um nämlich das Eisenoxydul, welches dem Glase eine grüne Farbe ertheilt, in Eisenoxyd, das ihm eine gelbe, aber viel weniger intensive Farbe gibt, zu verwandeln, wird in die Glasöfen Mangansuperoxyd gebracht, welches natürlich um so geringeren Werth hat, je größer sein Gehalt an Eisen ist; den Fabrikanten kommt es dabei viel weniger darauf an, daß das anzuwendende Manganoxyd sehr reich an Superoxyd und arm an Manganoxydul ist, da letzteres dem Glase keine Farbe ertheilt. Das nach meiner Methode dargestellte Mangansuperoxyd findet daher bei den Glasfabrikanten reichlichen Absatz.

Ich will nun noch der Uebersicht wegen im Kurzen die Operationen zusammenstellen, welche ausgeführt werden müssen, um aus dem Chlormangan eine zur Chlorfabrication sich eignende höhere Oxydationsstufe des Mangans darzustellen:

1) Fällen des mit Kalk oder Kreide (auch Sodaschlamm) neutralisirten Chlormangans mittelst der bei der Oxydation des Sodaschlammes erhaltenen gelben Laugen.
2) Trocknen und Verbrennen des 57 Procent Schwefel enthaltenden Schwefelmangans zur Fabrication der Schwefelsäure.
3) Glühen des gerösteten Schwefelmangans mit einer entsprechenden Menge salpetersauren Natrons; Verwendung der salpetrigen Dämpfe für die Schwefelsäurekammern oder zur Salpetersäurefabrication.
4) Auslaugen des gebildeten schwefelsauren Natrons und Verwerthung desselben zur Fabrication von schwefelsaurem Kalke.
5) Verarbeitung des 55,5 Proc. MnO^2 enthaltenden Manganoxydes auf Chlor, oder Verwendung desselben bei der Glasfabrication.

XCIV.

Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge.

I. Zur Darstellung des Borax.

1) Aus toscanischer Borsäure. — Diese dient noch immer zur Darstellung der größten Menge des im Handel vorkommenden Borax;

sie ist contractlich einem englischen Unternehmer überlassen, welcher sie theils selbst verarbeitet, theils anderen Fabriken verkauft. Die Behandlung der Borsäure mit Soda scheint in Frankreich noch immer auf dem nassen Wege zu geschehen, wie er zuerst von Payen beschrieben worden und in allen Lehrbüchern angegeben ist. In England dagegen wird, wenigstens theilweise, eine andere Methode angewendet. Man schmilzt die rohe Borsäure mit ihrem halben Gewichte calcinirter Soda auf dem Herde eines Muffelofens ein; die Masse frittet zunächst und geräth dann in schaumigen Fluß, wobei sie fortwährend durch Rührkrücken umgearbeitet wird. Das Ammoniak, welches bekanntlich als schwefelsaures Salz einen erheblichen Bestandtheil der rohen Borsäure ausmacht, entweicht bei diesem Processe, mit Kohlensäure verbunden, durch eine Oeffnung im Gewölbe des Ofens nach einer Verdichtungskammer. Die aus dem Ofen kommende Schmelze wird in eisernen Kesseln in der Wärme ausgelaugt, die Lösung durch Absetzen von den suspendirten Theilchen geklärt, und dann in kleineren Gefäßen möglichst langsam abgekühlt, um schöne Krystalle zu erhalten. In einer Fabrik sah ich einen interessanten Kunstgriff, um das Eisen zu entfernen, welches bei Anwendung von eisernen Gefäßen und Geräthschaften, und überhaupt bei jeder Flammofenoperation unvermeidlich in die Masse übergeht. Es ist zwar nicht in Lösung, da diese immer alkalisch bleibt, sondern in Form von Eisenoxydhydrat, welches aber bei seiner großen Voluminosität, trotz seines unbedeutenden Gewichtes, die ganze Flüssigkeit mehr oder weniger mit Flocken erfüllt, welche eben wegen ihrer großen Leichtigkeit und voluminösen Beschaffenheit sich auch bei längerer Ruhe nicht absetzen; gar zu lange darf man ohnehin nicht damit warten, weil die Lösung noch möglichst heiß in die Krystallisirgefäße kommen muß. Die schwimmenden Flocken von Eisenoxydhydrat finden sich dann in den Krystallen als rothe Punkte und Flecken vor, und machen sie unverkäuflich. Der Kunstgriff zu ihrer Entfernung ist nun folgender: Man versetzt die heiße Boraxlösung auf je 2 Tonnen (40 Centner) Borax mit einem Pfunde Sodarückstand. Das in diesem enthaltene Schwefelcalcium setzt sich mit dem Eisenoxyd in Schwefeleisen und Kalk um, und der letztere entzieht einer entsprechenden Menge Borax die Borsäure, um unlöslichen borsauren Kalk zu bilden. Das Schwefeleisen an sich ist zwar fast eben so voluminös wie das Eisenoxydhydrat, und würde ebenfalls in der Lösung suspendirt bleiben; aber im Momente seiner Entstehung wird es von dem gleichzeitig entstehenden borsauren Kalke umhüllt und von diesem, als einem schweren, körnigen Niederschlage, mit zu Boden gerissen, so daß eine ganz klare und eisenfreie Flüssigkeit zurückbleibt. Die geringe Menge caustisches Natron,

welche dabei gebildet wird, ist ohne allen Schaden. Die in den Niederschlag übergehende Borsäure bildet nur etwa $^1/_{20}$ Procent der vorhandenen; aber auch diese unbedeutende Menge braucht man nicht einmal verloren zu geben, sondern kann sie aus dem Sediment durch Behandlung desselben mit Salzsäure wiedergewinnen.

2) Aus Boronatrocalcit. — Dieses in Begleitung des Chilisalpeters vorkommende Mineral ist im Wesentlichen ein Doppelsalz von borsaurem Natron und borsaurem Kalk in verschiedenen Verhältnissen, mit bedeutendem Wassergehalt, welcher oft bis 38 Procent steigt, und mehr oder weniger durch Gyps, Kochsalz u. dgl. verunreinigt. Die Verunreinigungen finden sich zwar hauptsächlich (vielleicht ausschließlich) als äußere Kruste der Knollen, in welchen das Mineral vorkommt, aber für technische Zwecke muß man sie eben immer mit in den Kauf nehmen, und selbst das den Kern bildende reine Mineral wechselt sehr in seinem Gehalt an Borsäure, wie ich an einem anderen Orte (Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1866, S. 51) nachgewiesen habe. Manche Proben zeigen nahe an 50 Procent Borsäure; die Mehrzahl bewegt sich zwischen 35 und 45 Procent, manche aber gehen noch darunter, selbst bis 12 Procent, herab. Diese Unsicherheit über den wirklichen Werth des Materiales, bei gleich bleibendem äußeren Ansehen, macht es einigermaßen erklärlich, warum die Verwendung dieser neuen Borsäurequelle, welche vor einigen Jahren große Aufmerksamkeit auf sich gezogen hatte, wieder in den Hintergrund getreten ist; mehrere Fabrikanten hatten große Verluste dadurch erlitten, und man war auf zufällig ankommende Schiffsladungen angewiesen.

Natürlich ließe sich dieser Uebelstand leicht heben, wenn es darauf ankäme, und wenn die Ausbeute der Borsäure in Toscana dem fortwährend steigenden Bedarf nicht mehr genügte, so daß man wieder auf den Boronatrocalcit zurückkommen müßte; übrigens ist der gesammte Ertrag an letzterem neuerdings von demselben Contrahenten übernommen worden, welcher die toscanische Borsäure monopolisirt hat.

Abgesehen von den Schwierigkeiten der kaufmännischen Beziehung muß man das Zurücktreten des Boronatrocalcits vielleicht auch der unzweckmäßigen Art zuschreiben, in welcher seine Verwendung praktisch versucht wurde, wenigstens nach dem, was darüber in die Oeffentlichkeit gekommen ist, und was wesentlich aus englischen Patentbeschreibungen besteht. Diese schreiben z. B. Behandlung mit Schwefelsäure oder mit Soda vor; mit beiden erhält man aber keine vollkommene Aufschließung. Bei Anwendung von Schwefelsäure wirkt der entstehende Gyps zu sehr hindernd auf die weitere Einwirkung der Säure, um eine vollständige

Aufschließung zu gestatten, und setzt sich auch nicht schnell genug aus der Lösung ab, welche man sehr heiß halten muß, damit die Borsäure nicht zu früh herauskrystallisirt. Was die Soda betrifft, so scheint ihre Verwandtschaft zur Borsäure der des Kalkes überhaupt gar nicht voranzustehen, und auch der Patentnehmer legt kein großes Gewicht auf ihre Anwendung. Ebenso wenig Vortheil dürfte man von dem Schmelzen des Minerals mit Soda im Flammofen haben, welches ein anderes Patent vorschreibt; oder von der Behandlung desselben mit schwefelsaurem Ammoniak ꝛc.

Nach vielfachen eigenen Versuchen, um ein einfacheres und wirksameres Verfahren zur Zersetzung des Boronatrocalcits aufzufinden, bin ich schließlich bei dem einfachsten stehen geblieben, welches ich gleich im Anfange versucht hatte, nämlich bei der Behandlung mit verdünnter Salzsäure. Das reine Mineral, d. h. der faserige, von der harten Kruste befreite Kern der Knollen, löst sich ohne Rückstand in verdünnter Salzsäure, schon in der Kälte bei längerem Stehen und Umrühren, und sehr schnell bei mäßiger Erwärmung; dieß zeigt schon, daß man eine vollständige Aufschließung auf diesem Wege auch im Großen erwarten darf. Das gebildete Chlorcalcium und Chlornatrium bleiben natürlich in Lösung und hindern den Angriff der Säure durchaus nicht. Bei Verarbeitung des Minerales in seinem natürlichen Zustande bleibt zwar ein bedeutender, meist aus Gyps bestehender Rückstand; dieser Gyps indessen, welcher nur mechanisch beigemengt ist, hindert die Einwirkung der Salzsäure auf den borsauren Kalk in keiner Weise. Aber es ist überhaupt unbedingt anzuempfehlen, den unlöslichen Rückstand schon vorher durch Schlämmen des gemahlenen Materiales zu entfernen, was sich sehr leicht und vollständig ausführen läßt, weil die Fasern des reinen Boronatrocalcits viel leichter sind, als die harte Kruste von Gyps ꝛc., und somit von dem Wasserstrahle mit fortgeführt werden und in einem Absetzbottiche sich ansammeln können; zugleich würden auf diesem Wege die in Wasser löslichen Salze, wie Kochsalz, entfernt werden, wenn sie vorkommen sollten. Man verfährt am besten folgendermaßen: Man übergießt das gemahlene und geschlämmte Material mit zwei Dritteln seines Gewichtes käuflicher Salzsäure und der doppelten Menge Wasser, und digerirt in mäßiger Wärme, noch besser bei Siedhitze, so lange, bis die Zersetzung vollständig ist, was bald eintritt. Besonders zu Ende der Digestion muß man die Wärme steigern, um sicher alle Borsäure in Lösung zu behalten; auch muß man zu diesem Zwecke das verdampfte Wasser bis auf sein ursprüngliches Volumen ergänzen. Man läßt nun in der Hitze absetzen, und trennt die klare Lösung von dem unbedeuten-

den Rückstande durch Decantiren oder Abhebern. Beim Erkalten krystallisirt die Borsäure fast vollständig heraus, während Chlornatrium und Chlorcalcium in der Mutterlauge bleiben, nebst einer geringen Menge überschüssiger Salzsäure. Die angegebene Menge von zwei Dritteln des Minerales an Salzsäure bezieht sich übrigens auf einen Mittelgehalt desselben von 40 Procent an Borsäure, und muß bei erheblicher Abweichung davon entsprechend abgeändert werden. Die herauskrystallisirte Borsäure läßt man abtropfen, preßt oder schleudert sie aus, wäscht sie einmal mit kaltem Wasser, schleudert sie nochmals aus und erhält sie dann fast vollkommen rein, so daß sie nach der Behandlung mit Soda schon bei der ersten Krystallisation reinen Borax geben wird. Die Rückstände von der Digestion mit Salzsäure sammelt man an und behandelt sie noch einmal für sich mit heißer Salzsäure. In der Mutterlauge von der Borsäure-Krystallisation, welche mit den anderen Salzen fast gesättigt ist, bleibt so wenig Borsäure, daß ihre Gewinnung kaum lohnen dürfte; man kann sie aber auch noch hieraus fast vollständig durch Niederschlagen mit Kalk erhalten. Wie man sieht, ist dieses ganze Verfahren ungemein einfach, und gestattet, so gut wie sämmtliche Borsäure aus dem geschlämmten Boronatrocalcit mit weiter keinen Unkosten als dem halben Aequivalent an Salzsäure zu gewinnen; Arbeit und Dampf sind ganz unbedeutend und kaum in Anschlag zu bringen. Selbst das Mahlen des Materiales ist außerordentlich leicht, da es so weich ist, daß man es zwischen den Fingern zerreiben kann.

Zur Digestion und Krystallisation wird man im Großen nicht Gefäße von Eisen oder Blei anwenden, weil sie von heißer Salzsäure zu stark angegriffen werden; eher könnten sie von Kupfer seyn, wenn man den Luftzutritt abhielte. Da man aber ohnehin die Erwärmung wohl durch Dampf vornehmen wird, so kann man die Gefäße aus Thonwaare, Steinplatten oder am einfachsten aus Holz machen. Das Holz widersteht der verdünnten Salzsäure ganz gut, wenn man es vorher durch heiße Oelanstriche oder durch Steinkohlentheerfirniß geschützt hat. Für die Krystallisation, wobei die Salzsäure fast ganz gesättigt ist, könnte man auch allenfalls bleierne Gefäße anwenden.

Als Beispiel will ich anführen, daß ich aus einem Boronatrocalcit mittlerer Güte, aber nicht durch Schlämmen gereinigt, durch warme Behandlung mit $^2/_3$ Salzsäure und $1^1/_3$ Wasser, Abgießen vom Rückstande und Erkalten der Lösung eine Krystallmasse erhielt, welche nach dem Abtropfen, Auswaschen mit kaltem Wasser und Trocknen bei 100° C. eine Ausbeute von 47 Procent des Rohmateriales an krystallisirter oder 30 Proc. an wasserfreier Borsäure ergab. Dieß würde nahezu 82 Proc.

an krystallisirtem Borax entsprechen. Der Preis des Boronatrocalcits stellt sich in Liverpool gegenwärtig etwa auf 20 Pfd. St. die Tonne, oder 7 Rth. preuß. Ct. der Centner.

Ueber die Analyse dieses Minerales habe ich an dem oben angeführten Orte (Ann. der Chemie und Pharm.) ausführlich gesprochen; ich gebe hier den Gang, welchen ich als den einfachsten für eine Analyse zu technischen Zwecken gefunden habe. Man digerirt eine größere, gewogene Durchschnittsprobe des Minerales in der Wärme mit Salzsäure, so wie es oben beschrieben worden ist, und bestimmt das Gewicht des Rückstandes, welchen man nicht näher zu untersuchen braucht. In der Lösung bestimmt man, wenn sie darin vorkommt, die Schwefelsäure und bringt sie als Gyps in Rechnung. Sollte Chlor vorkommen, so bestimmt man es in einer besonderen, in Salpetersäure gelösten Portion, und verrechnet es als Chlornatrium. Den Kalk fällt man aus der salzsauren Lösung nach Sättigung mit Ammoniak und Ansäuerung mit ganz wenig Essigsäure durch oxalsaures Ammoniak, und bestimmt seine Menge am besten durch Auflösen des ausgewaschenen Niederschlages in Salzsäure und Titriren mit Chamäleonlösung. Von der gefundenen Menge Kalk muß man eine dem Gyps entsprechende Quantität in Abzug bringen. Darauf bestimmt man die Gesammtmenge der an Borsäure gebundenen Basen, indem man eine gewogene Probe des Minerales in einer gemessenen Quantität Normalsalpetersäure oder Normalsalzsäure auflöst, und mit Normalnatronlauge zurücktitrirt, bis die rothe Farbe des Lackmus in Violett übergegangen ist, was sich ganz scharf beobachten läßt. Die verbrauchte Menge der Säure, weniger die des Natrons, gibt die Quantität der Basen zusammen an; man berechnet, wie viel davon auf den vorher ermittelten Kalk kommt, und findet so, wie viel Natron vorhanden ist. Endlich ermittelt man noch in einer besonderen Probe den Wassergehalt durch Glühen. Man summirt nun alle erhaltenen Daten: Wasser, unlöslichen Rückstand, Gyps und Kochsalz, wenn sie in Lösung waren, Kalk und Natron, und zieht die Summe von 100 ab; was übrig bleibt, stellt die Borsäure dar. Obwohl diese Methode noch immer umständlich genug erscheinen wird, so ist sie es doch viel weniger, als z. B. die von Stohmann in der zweiten Auflage von Muspratt's Chemie angegebene; namentlich vermeidet sie die unangenehme Austreibung des Bors als Fluorbor, ohne darum ungenauer zu seyn, wie ich a. a. O. nachgewiesen habe. Am sichersten ist es aber, wenn man das geschlämmte Mineral analysirt; dann hat man nur das Wasser, die Basen zusammen und den Kalk wie oben zu bestimmen, und erhält die Borsäure aus der Differenz. Freilich hat man dann durch einen größeren Versuch zu

ermitteln, wie viel geschlämmtes Product man aus der Handelswaare erhält; immerhin aber wird dieses Verfahren kürzer und auch sicherer seyn, als die unmittelbare Analyse des rohen Minerales.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

XCV.

Die Gewinnung des Chlorkaliums aus dem Staßfurter Carnallit.

Aus den Mittheilungen des hannoverschen Gewerbevereins, 1866 S. 186.

Der Bergingenieur E. Fuchs hat in den Annales des mines, 1865, t. VIII p. 1—113 eine ausführliche Arbeit über das Steinsalzlager zu Staßfurt veröffentlicht, in welcher auch eine Beschreibung des dort zur Gewinnung des Chlorkaliums angewendeten Verfahrens mitgetheilt wird.

Bekanntlich ist das reine Steinsalz dort von einer mächtigen Lage eines unreinen Salzes (Abraumsalz) bedeckt, worin sich außer mehreren anderen interessanten Mineralien zwei technisch nutzbare in reichlicher Menge finden, der Kieserit, eine schwefelsaure Talkerde mit 1 Atom Wasser, und der Carnallit, ein wasserhaltiges Doppelsalz von Chlormagnesium mit Chlorkalium ($KCl + 2MgCl + 12HO$). Die beiden Chlorüre sind nur durch eine sehr schwache Verwandtschaft vereinigt, so daß sie sich beim Auflösen in heißem Wasser trennen, indem beim Erkalten Chlorkalium herauskrystallisirt, das Chlormagnesium aber gelöst bleibt. Auch wenn das Doppelsalz mit wenig kaltem Wasser übergossen oder der feuchten Luft ausgesetzt wird, löst sich das Chlormagnesium auf, und es bleibt Chlorkalium zurück. Dieses Doppelsalz, welches schon vor längerer Zeit von Liebig in der Mutterlauge einer Saline gefunden ward, bietet daher ein sehr bequemes Material zur Bereitung von Chlorkalium dar. — Das Chlorkalium ward bisher angewendet zur Verwandlung des salpetersauren Natrons aus Peru in salpetersaures Kali und zur Darstellung des Kalialauns. Es ward erhalten aus der Asche des Seetangs (Kelp), besonders zu Cherbourg in Frankreich und zu Glasgow in Schottland, und in größerer Menge bei den Seesalzsalinen der Camargue im südlichen Frankreich, nach einem von Balard erfundenen Verfahren. Aus dem Carnallit läßt es sich aber soviel wohlfeiler darstellen, daß es schon in Paris mit dem französischen Fabricat concurrirt und das letztere ganz zu verdrängen droht.

Der Carnallit findet sich zu Staßfurt in unerschöpflicher Menge. Man schätzt die Oberfläche des Abraumsalzes auf 450 Quadrat-Kilometer (8 Quadratmeilen). Davon hat die den Carnallit vorzüglich (circa 60 Procent) enthaltende Schicht eine Dicke von 19 Meter. Schon der kleine Theil des Lagers, welcher bei Staßfurt und Anhalt aufgeschlossen ist, sichert der Chlorkaliumfabrication eine in technischer Hinsicht fast unbegrenzte Zukunft. Leider ist die Fabrication mit einer fieberhaften Eile betrieben worden — 18 Fabriken existiren dort — so daß der Bedarf zu Salpeter und Alaun die Production nicht aufnehmen konnte. Es wird daher nöthig nach andern Anwendungen zu suchen. Was sich zuerst darbietet, ist die Verwandlung des Chlorkaliums in kohlensaures Kali (Potasche), welche sich ganz auf gleiche Weise bewerkstelligen läßt wie die des Chlornatriums (Kochsalz) in kohlensaures Natron (Soda). Das Chlorkalium kann durch Erhitzen mit Schwefelsäure in schwefelsaures Kali verwandelt werden. Dieses wird dann mit kohlensaurem Kalk und Kohle geschmolzen, wodurch Schwefelcalcium und kohlensaures Kali entstehen, welches letztere durch Wasser ausgezogen wird. Im südlichen Frankreich gewinnt man auf diese Weise bereits kohlensaures Kali im Großen. Man wendet jedoch dort nicht Schwefelsäure zur Verwandlung des Chlorkaliums in schwefelsaures Kali an, sondern bewirkt diese durch schwefelsaure Talkerde. Die Mutterlaugen des Seesalzes liefern durch Verdunstung an der Luft zuerst fast reines Kochsalz, dann ein Gemenge von schwefelsaurer Talkerde und Kochsalz, und endlich ein sehr unreines Chlorkalium. Von den beiden letzteren Absätzen löst man entsprechende Mengen in kochendem Wasser auf, so daß auf 1 Atom Chlorkalium mehr als 2 Atome schwefelsaure Talkerde kommen. Beim Erkalten krystallisirt dann ein Doppelsalz von schwefelsaurer Kalkerde mit schwefelsaurem Kali ($MgO, SO^3 + KaO, SO^3 + 6\,HO$) in großen schönen Krystallen heraus, indem zugleich Chlormagnesium sich bildet. Dieses zersetzt sich beim Wiederauflösen in heißem Wasser in auskrystallisirendes schwefelsaures Kali und gelöst bleibende schwefelsaure Talkerde. Diese Zersetzung geht nicht so leicht von statten, wie die des Carnallits, indeß kann man durch ein zweimaliges Umkrystallisiren ein Salz mit 80 Proc. schwefelsaurem Kali erhalten, welches schon reich genug ist, um mit kohlensaurem Kalk und Kohle geschmolzen werden zu können.

Dieses Verfahren wird möglicher Weise auch zu Staßfurt der Behandlung des Chlorkaliums mit Schwefelsäure vorzuziehen seyn, weil das dort dargestellte Chlorkalium noch 15 — 20 Proc. Kochsalz und andere Salze enthält und daher eine sehr natronhaltige Potasche liefern würde, während bei dem französischen Verfahren das Kochsalz abgesondert wird.

Man hat indeß zu Staßfurt noch nicht mit der Fabrication von Pottasche begonnen, aber die Herren Vorster und Grüneberg fabriciren schwefelsaures Kali von verschiedenem Grade der Reinheit für den Ackerbau. Sie halten ihr Verfahren noch geheim, wenden jedoch gleichfalls schwefelsaure Talkerde dazu an, welche der dort reichlich vorkommende Kieserit ($MgO,SO^3 + HO$) liefert.

Die Pflanzen bedürfen bekanntlich Kali, das sich ja in ihrer Asche in Menge findet, zum Gedeihen. Wenn es nun auch scheint, als ob die meisten Bodenarten davon reichlich genug enthielten, so ist doch nur wenig in einem solchen Zustande, daß es leicht von den Pflanzen aufgenommen wird. Es ist meist als Feldspath (kieselsaures Thonerde-Kali) darin enthalten, und dieser wird ja selbst von starken Mineralsäuren kaum angegriffen. Durch die Verwitterung wird das Kali allerdings aus demselben ausgezogen, aber dieß ist ein sehr langsamer Proceß, welcher früher, als man noch Brache anwendete, allenfalls ausreichen konnte, jetzt aber bei der vermehrten Menschenmenge und der intensiven Cultur nicht mehr. Man hat bis jetzt hauptsächlich nur auf Zufuhr von Stickstoff und Phosphorsäure sein Augenmerk gerichtet, allein die Erfahrung zeigt schon deutlich genug, daß es bald nothwendig wird, dem Boden auch das entzogene Kali wieder zurück zu erstatten.

Ein Boden, welcher einige Jahre Klee getragen hat, gibt bald nur schlechte und ungenügende Ernten. Die Asche des Klees hält dann nur $^1/_{10}$ ihres früheren Kaligehaltes, und ein Boden, welcher 13,4 Kali in 100000 Theilen enthalten hatte, hielt dann nur noch 3 Theile. — Beim Bau der Runkelrüben hat man schon vielfältig erfahren, daß trotz reichlicher Zufuhr von Phosphorsäure der Zuckergehalt der Rüben plötzlich abnahm, weil der Boden zuviel Kali verloren hatte. Es ist nun nicht erforderlich, kohlensaures Kali auf das Land zu bringen, obgleich dieß hauptsächlich in der Pflanzenasche vorkommt. Ein etwas Thon und Kalk enthaltender Boden hat die wunderbare Eigenschaft, aus schwefelsaurem Kali und Chlorkalium Kali aufzunehmen und unlöslich in Wasser zu machen, während die Säuren sich mit dem Kalk oder der Talkerde im Boden vereinigen. Da aber Chlorcalcium und Chlormagnesium in den Rübensaft übergehen, und die Reinigung des Zuckers erschweren, ist es besser, statt Chlorkalium das schwefelsaure Kali anzuwenden, da der hier entstehende schwefelsaure Kalk diesen schädlichen Einfluß nicht zeigt, sondern günstig wirkt, indem er den Pflanzen den nöthigen Schwefel liefert, Ammoniak bindet und das kieselsaure Kali im Boden in lösliches schwefelsaures Kali verwandelt. Es ist daher sehr zu wünschen, daß die Anwendung des schwefelsauren Kalis zunehmen möge, wodurch der Staß-

furter Industrie aufgeholfen und das dortige Lager ein Segen für den Ackerbau werden würde.

Der Carnallit sieht beinahe aus wie Steinsalz, ist aber meistens von Eisenoxyd roth gefärbt. Da er an der Luft zerfließt, läßt er sich nicht wohl über Tage aufbewahren. Er wird daher schon in der Grube ausgesucht, was glücklicher Weise die großen Räume in derselben gestatten. Man fördert nur das täglich von den Fabriken benöthigte Quantum, welches nach denselben auf Schienenwegen in geschlossenen Wagen unmittelbar zu den Auslaugegefäßen gefahren wird. Einige Fabriken wenden den Carnallit in grob gemahlenem Zustande an. Das Mahlen wird von der Grubendirection besorgt, und werden dazu große eiserne Kaffeemühlen von 0,4 Meter Durchmesser gebraucht. Eine solche Mühle zerkleinert in 24 Stunden 30 Tonnen (à 1000 Kilogrammen). Von jedem Eisenbahnwagen wird eine Probe genommen und darin der Gehalt an Chlorkalium bestimmt. In der letzten Hälfte des Januars 1865 betrug z. B. der Gehalt 16, 15, 14, 16, 15, 16, 16, 17, 18, 19, 17, 18, 18, 16, im Durchschnitt 16,5 Proc.

1864 erhielten die Fabriken von den beiden Gruben zu Staßfurt und Anhalt 125,000 Tonnen Carnallit, welcher im Durchschnitt folgende Zusammensetzung hatte:

Chlorkalium	17,5 (15—20)
Chlornatrium	22,0
Chlormagnesium	23,5
schwefelsaure Talkerde . . .	9,0
Wasser	28,0
	100,00

Fuchs konnte keine genaue Angabe über den Gestehungspreis des Carnallits erhalten, die mündlichen Angaben schwankten zwischen 8 Frcs. 75 Cent. bis 10 Frcs. die Tonne.

Der Verkaufspreis variirt nach dem Gehalt an Chlorkalium.

Reiches Salz nennt man das mit 18 Proc., gewöhnliches das mit 15 Proc. — 1865 kostete: reiches Salz in Stücken 21 Frcs. 25 Cent. die Tonne, gemahlenes 23 Frcs. 15 Cent. Gewöhnliches gemahlen 17 Frcs. 30 Cent.

Diese Preise galten bis Anfang 1865, wo eine Ermäßigung um 2 Frcs. eintrat; der Preis des mittleren Salzes in Stücken war dann 17 Frcs. 50 Cent., im Anfange fiel er auf 16 Frcs. 25 Cent. und nach späteren Nachrichten hat die preußische Regierung im Verein mit der

anhaltischen den Preis des mittleren Salzes in Stücken auf 12 Frcs. 50 Cent. herabgesetzt.

Aus dem Carnallit wird bis jetzt nur das Chlorkalium gewonnen, das Chlormagnesium läßt man verloren gehen. Das Verfahren besteht aus folgenden Operationen:

1) Auslaugen des Carnallits mit einer zur völligen Lösung unzureichenden Menge heißen Wassers, wodurch hauptsächlich nur Chlorkalium und Chlormagnesium gelöst werden, die größte Menge des Kochsalzes und der schwefelsauren Talkerde aber zurückbleibt.

2) Auskrystallisiren des Chlorkaliums durch Abkühlung.

3) Abdampfen und Erkälten der Mutterlauge, wodurch eine zweite Krystallisation von Chlorkalium erhalten wird.

4) Nochmaliges Abdampfen und Erkälten der Mutterlaugen, wo das Doppelsalz von Chlorkalium und Chlormagnesium ($KaCl + 2MgCl + 12HO$), künstlicher Carnallit, erhalten wird, welcher dann eben so wie der natürliche verarbeitet wird.

5) Auswaschen des Chlorkaliums, Trocknen und Einpacken.

1) Auslaugung.

Der Carnallit wird aus den Wagen sogleich in gußeiserne Auslaugegefäße gebracht und mit $^3/_4$ seines Gewichts von Wasser, welches zum Waschen von Chlorkalium gedient hat und viel Kochsalz und etwas Chlorkalium enthält, übergossen und dann durch ein ringförmiges Rohr Dampf von 120° C. hineingeleitet. In der Fabrik von Grüneberg, wo man den Carnallit in Stücken anwendet, fassen die Gefäße nur 2,5 Tonnen Carnallit, sind offen, und ein Arbeiter rührt beständig darin, um die Auflösung zu beschleunigen. In der von Douglas, welche gemahlenen Carnallit verarbeitet, fassen sie 20 Tonnen davon, sind mit einem dicht schließenden Deckel bedeckt, in welchem nur eine Oeffnung zum Entweichen des überflüssigen Dampfes befindlich ist. Eine von einer Dampfmaschine bewegte verticale eiserne Welle mit Armen geht durch die Achse des Gefäßes und bewegt das Salz beständig umher. Dieß dauert etwa drei Stunden, worauf man zwei Tage ruhig stehen läßt. Die Auflösung ist dann ganz gesättigt und zeigt 32 Grad Baumé. Der obere Hahn wird nun geschlossen und ein unterer mit einer aufwärtsgehenden Röhre geöffnet. Der Dampf drückt die Lösung in diese hinauf nach dem Krystallisationsraume. Der Rückstand, welcher etwa $^1/_3$ des angewendeten Carnallits beträgt, wird noch ein- oder zweimal mit Wasser ausgelaugt.

Seine Zusammensetzung schwankt etwas, ist reicher an Chlorkalium, wenn man Stücke, ärmer wenn man Pulver anwendet. Er enthält nach

	Bischof	Grüneberg
schwefelsaure Talkerde	33,9	30,35
Chlornatrium	54,1	50,55
Chlorkalium	3,1	5
Chlormagnesium	3,0	5
Wasser	5,6	5
	99,7	95,9

Diese Rückstände wurden bisher fortgeworfen. Man geht aber jetzt damit um, daraus durch Auflösen in Wasser und Abkühlen der Lösung unter 0° Glaubersalz ($NaO, SO^3 + 10\,HO$) zu gewinnen. Die HHrn. Grüneberg und Vorster haben auch hierin zuerst die Bahn gebrochen.

2) Krystallisiren und Waschen.

Die Krystallisationsgefäße aus Eisenblech oder Holz sind entweder flache Kästen (Grüneberg) oder hölzerne Fässer von 1m,20 Durchm. und 1m,5 bis 1m,9 Höhe. Beim Abkühlen krystallisirt das Chlorkalium mit etwas Kochsalz gemischt und stark mit Chlormagnesium imprägnirt. Das an den Seiten der Gefäße sich ansetzende ist reiner und enthält etwa 70 Procent Chlorkalium, das Bodensalz unreiner (55 Proc.). Nach vier Tagen beträgt der Absatz in der Fabrik von Douglas in tiefen Krystallbottichen 7,5 Proc. des Carnallits oder 1500 Kilogr. von 20 Tonnen. In flachen Gefäßen (Grüneberg) geht die Abkühlung schneller, das Salz ist feiner, was zu weiterer Verwendung vortheilhaft ist, aber es ist unreiner als das größer krystallisirte von Douglas und verlangt längeres und sorgfältigeres Auswaschen. Letzteres geschieht in flachen Kästen von Eisenblech mit geneigtem Boden. Man nimmt dazu reines Wasser, welches man eine Stunde darauf stehen läßt und dann abzapft. Dieses Wasser dient wie oben erwähnt zum Auskochen des Carnallits. Eine einzige solche Waschung bringt das grob krystallisirte von den Seiten der Gefäße auf 80 Proc. Chlorkalium, das fein krystallisirte verlangt zwei bis drei Waschungen. Die meisten Fabriken liefern das Salz mit diesem Gehalt von 80 Proc., einige wenige treiben es auf 85 — 87. Ueber diesen Gehalt ist es nicht vortheilhaft, das Salz anzureichern.

3) Eindampfung der ersten Mutterlauge.

Sie geschieht in eisernen Pfannen von verschiedener Größe. In der Fabrik der englischen Gesellschaft dienen dazu zwei sehr große von 16

Meter Länge, welche durch die verlorene Hitze eines Dampfkessels erwärmt werden. In anderen werden kleinere von 6—8 Meter direct durch Braunkohlen erhitzt. Letztere kommen in der Nähe von Staßfurt vor und werden durch Tagebau gewonnen. Sie sind sehr billig, 5 Fr. 75 Cts. die Tonne, brennen jedoch ziemlich schwierig und man gibt ihnen meistens einen Zusatz von $^1/_{13}$ bis $^1/_{10}$ ihres Gewichts an Steinkohle, wovon die Tonne auf 16 Fr. zu stehen kommt. Einige Fabriken, namentlich die von Grüneberg, wenden jedoch Braunkohle allein an. Da beim Eindampfen reichlich Kochsalz niederfällt, welches am Boden festbrennen könnte, so läßt man die Flamme nur die Wände des Kessels umspielen und rührt beständig um, damit sich an diesen das Salz nicht festsetzt. Nachdem die Lauge auf etwa $^2/_3$ ihres Volumens eingedampft ist, zeigt sie 33° B. Man läßt sie dann in die Krystallisationsgefäße ablaufen und nimmt das niedergefallene Salz aus den Pfannen heraus. Es besteht aus 60—65 Proc. Kochsalz, 6 Proc. Chlorkalium und 30 Proc. eines Doppelsalzes von schwefelsaurer Talkerde und schwefelsaurem Kali ($MgO, SO^3 + KaO, SO^3 + 6HO$). Es wird als Dünger verwandt, und man hofft 1865 davon 2000—2500 Tonnen abzusetzen.

In der Fabrik von Douglas, wo ein Theil der Lauge durch die verlorene Hitze des Dampfkessels vorläufig eingedampft wird, gebraucht man 1250 Kilogr. Braunkohle und 120 Kilogr. Steinkohle zum Eindampfen von 22 Kubikmeter Mutterlauge, was 5,15 Liter verdampftes Wasser auf 1 Kilogr. Kohle ergibt.

In einigen Fabriken erhitzt man die Abdampfkessel durch Dampf. Vier Röhren liegen dazu parallel den langen Seiten im Kessel und öffnen sich dann in den Raum zwischen dem Kessel und einem ihn umgebenden Mantel. Die Concentration geht schneller als bei der directen Erhitzung.

Die Krystallisation der zweiten Lauge gibt eine neue Quantität Chlorkalium, welches aber nur 50—60 Proc. enthält und 2—3 Waschungen erfordert, um auf 80 gebracht zu werden.

4) und 5) Behandlung der zweiten Mutterlauge, Trocknen und Einpacken des Chlorkaliums.

Sie wird bis auf 35° B. concentrirt, wobei ein ähnliches Salzgemenge, wie bei der ersten Concentration niederfällt, welches mit diesem vereinigt wird. Dieses Gemenge enthält dann gegen 10 Proc. Kali und wird, wie schon erwähnt, mit Vortheil als Dünger verwandt.

Diese concentrirte Lauge gibt nun aber beim Krystallisiren nicht Chlorkalium, sondern künstlichen Carnallit ($2MgCl + KaCl + 12HO$),

welcher ebenso behandelt wird wie der natürliche, nur ist die Arbeit bei seiner größeren Reinheit viel einfacher und rascher. Man löst etwa drei Tonnen davon auf einmal in heißem Wasser auf, was drei Stunden erfordert, läßt zwei Stunden ruhig stehen und zapft dann in die Krystallgefäße ab. Da der künstliche Carnallit nur wenig Kochsalz enthält, so fällt das Chlorkalium viel reiner aus, und man kann es durch Auswaschen auf 85 bis 90 Proc. bringen. Darüber hinauszugehen, scheint aber nicht vortheilhaft zu seyn.

Die Lauge, woraus der künstliche Carnallit krystallisirte, enthält nur noch $^1/_2$ bis 1 Proc. Chlorkalium und wird in den Fluß ablaufen gelassen. Die von dem Wiederauflösen desselben enthält nach Bischof:

schwefelsaure Talkerde	2,5
Chlornatrium	0,2
Chlorkalium	2,3
Chlormagnesium	30,2
Wasser	64,2
	99,4

Man läßt sie jetzt noch fortlaufen, ist aber mit Versuchen beschäftigt, daraus Magnesiasalze darzustellen.

Das durch Waschen gereinigte Chlorkalium wird schnell getrocknet entweder in einem Flammofen, wo es eine schwache Calcination erleidet, oder auf dem metallenen Boden einer Kammer, welche durch Röhren erhitzt wird, die durch die Feuerluft eines Braunkohlenfeuers geheizt werden. 6 Tonnen Salz werden in 24 Stunden mit 600 Kilogramm. Braunkohle von zwei Arbeitern getrocknet.

Nach dem Trocknen wird das Salz zerdrückt, gesiebt und in Fässer von Tannenholz gepackt, welche etwa 500 Kilogramme enthalten. Sie werden dann in der Fabrik selbst auf Waggons der Magdeburger Eisenbahn geladen und nach den verschiedenen europäischen Märkten versandt.

Um einen Begriff von der Bedeutung der dortigen Chlorkalium-Fabriken zu geben, folgt hier eine kleine Tabelle mit den Angaben, welche Fuchs von drei derselben erhalten konnte:

	Fabrik der engl. Gesellschaft 1863.	Grüneberg 1864.	Douglas 1864.
Anlagekosten	160,000 Frcs.	—	200,000 Frcs.
Carnallit täglich verarbeitet	40 Tonnen	50	40
Anzahl der Arbeiter . .	36	45	40
Auflösungskessel . . .	2 große	13 kleine	2 große 1 kleiner
Krystallgefäße	36	70	60—70

	Fabrik der engl. Gesellschaft 1863.	Grüneberg 1864.	Douglas 1864.
Braunkohle tägl. verbraucht	12	40	
Steinkohle	1		
Concentrationskessel . .	2 große	8 kl. n. 1 Cisterne	2 gr. mit directem Feuer, 1 m. Dampf und 1 Cisterne
Trockenvorrichtung . . .		1 Flammofen	1 Kammer
Verlust an Chlorkalium .	40 Procent	33—38	33—34

Außerdem enthalten alle diese Fabriken Dampfkessel zur Auflösung, Pumpen, Waschkästen und eine oder mehrere kleine Dampfmaschinen.

Die Fabrik der englischen Compagnie bildet ein Viereck von etwa 40 Meter Seite und besteht aus 4 neben einander liegenden Räumen, der erste zum Auflösen, der zweite zum Krystallisiren, der dritte zum Concentriren, der vierte für den Dampfkessel.

Sämmtliche Fabriken von Staßfurt und Anhalt producirten 1864 16,500 Tonnen Chlorkalium von 80 Proc.

In der Fabrik von Grüneberg betrugen die Productionskosten von 100 Kilogrm. Chlorkalium von 80 Proc. im April 1865:

700 Kilogr. Carnallit à 17,5 Procent Chlorkalium. Verlust zu 33 Proc., die Tonne à 16 Frcs. 25 Cts.		11,55 Fr.	
1½ Arbeitstage	4,125		
0,46 Tonnen Braunkohle	2,625		
Reparaturen	0,500	8,55 „	
Transport, Emballage	0,625		
allgemeine Kosten, Aufsicht	0,625		
Zinsen des Capitals, 10 Procent für Immobilien, 15 für Apparate		1,5 „	
		21 Frcs. 60 Cts.	

Der seitdem eingetretene ermäßigte Preis des Carnallits vermindert aber den Gestehungspreis zu 18 Frcs. 80 Cent.

Im Anfang 1863 galten 100 Kilogrm. Chlorkalium à 80 Procent zu Staßfurt 40 Frcs., im Januar 1865 war der Preis auf 29 Frcs. gefallen, und gegen Ende desselben Jahres auf 18 Frcs. 70 Cent., also weniger als der Selbstkostenpreis.[74] Dieß erklärt sich nur daraus, daß man auf die Amortisation des Capitals verzichtet oder daß die Nebenproducte noch einen Vortheil abwerfen. Die fieberhafte Concurrenz der 18 rivalisirenden Fabriken wird sie nöthigen, jeden möglichen solchen Nebengewinn aufzusuchen und auch wohl die Gewinnung des Chlorkaliums zu vervollkommnen, wovon jetzt noch der dritte Theil verloren geht.

---

[74] Jetzt soll er nur 15 Frcs. betragen.

Es geht aber daraus hervor, daß das Chlorkalium von Staßfurt bald alle Concurrenz damit unmöglich machen und die Märkte Europa's hauptsächlich oder ausschließlich versorgen wird.

Stromeyer.

XCVI.

Ueber die Fabrication der Steinkohlentheer-Farben; von Th. Coupier.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVI p. 259; Juni 1866.

Kaum war der von Dr. A. W. Hofmann aufgefundene rothe Farbstoff durch Verguin in die Industrie eingeführt, so tauchten zahlreiche Verbesserungen seiner Darstellungsweise auf. Der Ertrag der Rohsubstanz an Farbstoff stieg rasch von 2 Proc. auf 20 Proc. und selbst bis auf 25 Proc. Diese letztere Ziffer wurde bis vor Kurzem nur selten erreicht, namentlich in Frankreich, wo in Folge eines sowohl für seine Concessionäre, als für die Industrie im Allgemeinen unglückseligen Monopols die Forscher entmuthigt und von weiterer Verfolgung ihrer Untersuchungen abgeschreckt worden sind. Die meisten dieser rasch auf einander folgenden Verbesserungen verdanken wir der Anwendung verschiedener Verfahrungsarten bei der Behandlung des käuflichen Anilins zur Darstellung des Farbstoffes; sehr wenige hingegen rühren von der Production besserer Aniline, Nitrobenzole und noch wenigere von derjenigen eines besseren Rohstoffes, nämlich des käuflichen Benzols, her.

Es war indessen schon seit längerer Zeit allgemein bekannt, daß die im Handel vorkommenden Benzolsorten sehr complicirte Producte sind, daß sie eine große Anzahl von verschiedenen und niemals in denselben Mengenverhältnissen vorhandenen Kohlenwasserstoffen enthalten.

Die mit solchen Benzolen dargestellten Anilinsorten müssen daher eine höchst wandelbare Zusammensetzung haben und hinsichtlich der Gewinnung der Farbstoffe sehr unregelmäßige Resultate geben.

Bei meiner Beschäftigung mit der Anilinfabrication war ich daher vor Allem bemüht, die Benzole zu reinigen und ein Mittel zur Trennung der verschiedenen Hydrocarbüre, aus denen sie bestehen, aufzufinden.

Die Benzole des Handels werden aus den bei der Destillation des Steinkohlentheers gewonnenen Leichtölen dargestellt. Dieselben, welche

auch Alkaloide und Phenylsäure (Phenol) enthalten, werden zunächst, um diese Körper zu entfernen, mit verdünnter Schwefelsäure und mit Aetznatron gewaschen, und dann einer fractionirten Destillation unterworfen. Das zwischen 80° und 130° C. übergehende Product wird für sich aufgefangen und bildet den Rohstoff für die Darstellung des Anilins. Seine Zusammensetzung ist nothwendiger Weise eine unregelmäßige und variirt mit der Verschiedenartigkeit der angewendeten Steinkohlen, sowie dem bei der Destillation dieser Kohlen angewendeten abweichenden Verfahren. Manche Fabrikanten unterwerfen diese Oele einer zweiten Destillation, um ein weißeres Product von besserem Ansehen zu erhalten; indessen hat auch letzteres ebensowenig eine feste Zusammensetzung.

Sämmtliche in den Handel kommende Benzole sind ein Gemisch der nachstehenden Körper in höchst wandelbaren Verhältnissen:

ein sehr leichtes, knoblauchartig riechendes Oel, dessen Siedepunkt liegt bei			70° C.
Benzol,	„	„	80° bis 81° C.
Toluol,	„	„	110° bis 111° C.
Xylol,	„	„	128° bis 130° C.
Cumol,	„	„	151° C.
Cymol,	„	„	175° C.

Außerdem enthalten sie sämmtlich größere oder geringere Mengen von Naphtalin und anderen festen Kohlenwasserstoffen, welche in Folge ihrer großen Löslichkeit in den Leichtölen bei der Destillation übergerissen worden sind.

Benzol und Toluol sind die beiden vorherrschenden Substanzen.

Obgleich die Siedepunkte der aufgeführten Kohlenwasserstoffe ziemlich weit von einander entfernt liegen, so gehören dieselben dennoch einer und derselben chemischen Familie an; sie haben ähnliche Zusammensetzung und ihre Dichtigkeiten weichen nur sehr wenig von einander ab; in Folge davon ist die Kraft, durch welche sie in einander aufgelöst erhalten werden, sehr groß, und es ist auch nicht möglich, sie mittelst fractionirter Destillationen in den gewöhnlichen Apparaten von einander zu trennen. Erst nach vielfachen Versuchen gelang es mir, aus dem käuflichen Benzol (dem gewöhnlichen „Benzin" des Handels) reine Producte darzustellen, wie reines Benzol, reines Toluol, reines Xylol ꝛc.

Im Anfange glaubte ich durch Anwendung der zum Rectificiren des Alkohols gebräuchlichen Apparate zum Ziele gelangen zu können, ward aber sehr bald enttäuscht und gelangte zu der Erkenntniß, daß die zu erfüllenden Bedingungen ganz anderer Art sind. Nach zwei Jahre lang fortgesetzten Versuchen erreichte ich endlich mein Ziel, und zwar durch geeignete Abänderungen jener Apparate. Die zu trennenden Oele werden zunächst gereinigt und dann in einem besonderen Destillirapparate

behandelt, welcher mit einem Separator in Verbindung steht, der mit einer Flüssigkeit gespeist wird, welche man constant einige Grade unter dem Siedepunkte des der fractionirten Destillation unterworfenen Kohlenwasserstoffgemisches erhält. [75] In meiner Fabrik zu Poissy sind seit zwei Jahren mehr als 200000 Kilogr. käuflichen Benzols (Benzins) in dieser Weise behandelt worden. Mit den erhaltenen reinen Producten war ich im Stande zu untersuchen, welche von den in den Benzinen enthaltenen Kohlenwasserstoffen bei der Fabrication der Farbstoffe wirklich nützlich sind, um bezüglich des wahren Werthes der bei der Anilinfabrication angewendeten Benzole (Benzine, Rohbenzole) in's Klare zu kommen.

Nach Hofmann's Theorie muß das beste Anilin für Roth ein Gemisch von 1 Th. Anilin und 2 Th. Toluidin seyn.

Wir wollen nun sehen, wie dieser Bedingung in der Praxis entsprochen wird. Gewöhnlich werden die Benzole mit einem bestimmten Destillationstitre verkauft, z. B. von 90 Proc., 50 Proc. oder 25 Proc., d. h. mit einem Gehalte von 90, bez. 50 oder 25 Proc. an Kohlenwasserstoff, welcher unter 100° C. destillirt.

Das zur Fabrication von Anilin für Roth am meisten angewendete Product ist 50procentig. Ich behandelte eine große Anzahl dieser Oele in meinem Separations-Apparate und fand dabei, daß dieselben bestehen aus:

56 bis 60 Proc. Benzol,
13 bis 18 Proc. Toluol,
5 bis 6 Proc. Xylol,
und der Rest aus Schwerölen, Cumol ꝛc.

Begreiflicher Weise lassen sich derartige Gemische nicht gut in Anilin umwandeln, da die Reagentien auf jedes derselben sehr verschieden einwirken. Ueberdieß kann dabei kein Product erfolgen, in welchem Anilin und Toluidin in den von Hofmann als die günstigsten angegebenen Mengenverhältnissen vorhanden sind; auch enthält dieses Product Abkömmlinge des Cumols, Cymols ꝛc., welche nicht allein kein Anilinroth geben, sondern vielmehr theerartige Substanzen liefern und dadurch die Reinigung des Roths erschweren.

Die fabrikmäßige Erzeugung reiner Destillationsproducte hat also ein neues Licht auf diese Fragen geworfen und einen bedeutenden Fortschritt in der Anilinfarbenfabrication begründet.

Es ist mir gelungen, Benzol, Toluol und selbst Xylol, jeden dieser

---

75 Man sehe Vohl's Apparat zur Fractionirung der Steinkohlentheeröle (bei constantem Niveau) im polytechn. Journal Bd. CLXXVII S. 133. A. d. Red.

Körper für sich, in sehr regelmäßiger Weise und unter sehr günstigen Bedingungen in Nitrobenzol, bez. Nitrotoluol und Nitroxylol, und dann in Anilin, Toluidin und Xyloidin umzuwandeln. Auch untersuchte ich die Rolle, welche jeder dieser Abkömmlinge bei der Fabrication der Farbstoffe spielt.

Nach zahlreichen, mit der größten Sorgfalt angestellten Versuchen kam ich, wie so viele andere Chemiker, zu der Erkenntniß, daß bei Anwendung der jetzt gebräuchlichen Fabricationsmethoden chemisch reines Anilin, für sich allein angewendet, ebenso chemisch reines Toluidin, keinen Farbstoff geben, daß vielmehr zur Erzielung eines solchen ein Gemisch beider Basen erforderlich ist.

Ich stellte mir dann aus ganz reinem und vollständig benzolfreiem Toluol ganz reines Toluidin dar, und erhielt aus demselben mit Hülfe eines neuen Verfahrens unter sehr günstigen Umständen einen rothen Farbstoff.

Bei Anwendung dieses aus reinem Toluol dargestellten Abkömmlings ist das Ausbringen an krystallisirbarem rothem Farbstoff constant und erreicht 40 bis 50 Proc. Ueberdieß haben zahlreiche Chemiker und Fabrikanten constatirt, daß dieses Roth eine um 50 Proc. stärkere Färbekraft besitzt, als das Fuchsin.

Dieses von mir dargestellte Roth ist demnach von dem Roth, welches sich nur aus dem Gemisch von Anilin und Toluidin erhalten läßt, gänzlich verschieden. Seine Entstehung ist eine andere, seine Eigenschaften sind abweichende; es ist als Toluolroth zu bezeichnen.

Schon oft und von verschiedenen Experimentatoren ist die Beobachtung gemacht worden, daß dieses Toluolroth bei der Behandlung mit reinem Anilin einen weit stärkeren Ertrag an Blau gibt, als das Fuchsinroth, sowie daß die erhaltene blaue Farbe weit reicher ist und sich leichter reinigen läßt.

Schlumberger, welcher dieses Blau in seiner Fabrik zu Saint-Ouen zur Darstellung von Grün probirt hat, theilte mir mit, daß es in dieser Hinsicht ganz überraschende Resultate gebe, welche von den mit Lyoner Fuchsin erhaltenen Producten durchaus verschieden seyen.

Wenn das Toluol bei der Fabrication des Roth eine wichtige Rolle spielt, so muß das reine Benzol den vortheilhaftesten Abkömmling zur Umwandlung dieses Roth in Blau liefern.

Das Toluidin gibt in diesem Falle wohl einen ganz hübschen Ertrag, allein die erhaltene Farbe ist weniger frisch und weniger angenehm, als die mit Anilin dargestellte. — Noch möchte ich erwähnen,

daß Hr. Horaz Köchlin vergleichende Versuche mit den von mir dargestellten schwarzen Farben anzustellen die Freundlichkeit gehabt und im Laufe derselben erkannt hat, daß reines Anilin ein prächtiges Schwarz, Toluidin dagegen nur eine fahle Nüance gibt.

Demnach glaube ich mich zu den folgenden Behauptungen berechtigt:

Das Toluol ist in seinen Abkömmlingen die wahre Quelle für Roth und Grün, und das Benzol liefert die vortheilhaftesten Abkömmlinge zur Umwandlung des Roth in Blau und zur Darstellung des Anilinschwarz.

Auch mit den Abkömmlingen des Xylols habe ich mich näher beschäftigt und gefunden, daß sie ebenfalls einen rothen Farbstoff geben, welcher indessen eine mehr violette Nüance besitzt. Uebrigens hoffe ich später noch eingehendere Studien sowohl über das Xylol, als auch über das Cumol und Cymol machen zu können.

Bericht über Coupier's vorstehenden Aufsatz; von A. Rosenstiehl, Professor der Chemie an der Oberrealschule in Mülhausen.

Der vorstehende Aufsatz enthält zwei neue Thatsachen von der höchsten Wichtigkeit für die Erzeugung der künstlichen Farbstoffe aus dem Steinkohlentheer und für die Theorie ihrer Entstehung, nämlich:

1) die fabrikmäßige Darstellung von chemisch reinem Benzol, Toluol, Anilin und Toluidin;

2) die Entdeckung eines rothen Farbstoffes, welcher aus reinem Toluol allein erzeugt wird, folglich vom Fuchsin verschieden ist.

Da Hr. Coupier nicht allein eine genügende Menge Rohmaterial, sondern auch einen Theil seiner Zeit und seiner Erfahrung mir zur Verfügung stellte, so war ich im Stande, den größten Theil der von ihm gemachten Beobachtungen zu bestätigen, ja selbst neue zu machen, welche, wie ich zu hoffen wage, über die noch so dunkle Frage der Entstehung der aus dem Steinkohlentheer abstammenden rothen Farbstoffe einiges Licht verbreiten werden.

Reines Benzol und reines Toluol.

Coupier trennt die verschiedenen Hydrocarbüre des Steinkohlentheers durch fractionirte Condensation, eine Methode, durch deren Anwendung in großem Maaßstabe er sehr günstige Resultate erzielt.

Das von ihm dargestellte Benzol und Toluol zeigen alle Eigenschaften dieser chemisch reinen Körper; ihr Siedepunkt ist so constant als man es wünschen kann. Beide Substanzen wurden der Destillation

unterworfen, wobei die Thermometerkugel in den Dampf tauchte; die condensirten Destillationsproducte wurden in graduirten Röhren aufgefangen, um das Volum der bei jedem Thermometergrade übergegangenen Flüssigkeit messen zu können. Es wurden nachstehende Resultate erhalten:

Benzol.	Bei	79,5°	bis	81°	gehen über	87	Proc.	der	Gesammtmenge
	„	81,5°	„	82°	„ „	8	„	„	„
	„	82°	„	82,5°	„ „	5	„	„	„
						100			
Toluol.	Bei	109°	„	110°	„ „	5	„	„	„
	„	110°	„	111°	„ „	83	„	„	„
	„	111°	„	112°	„ „	10	„	„	„
	„	112°	„	112,5°	„ „	2	„	„	„
						100			

Bezüglich der Siedepunkte des Benzols und Toluols lauten die Angaben der Chemiker, welche sich mit diesen Kohlenwasserstoffen beschäftigt haben, verschieden; indessen wird allgemein angenommen, daß Benzol bei 80,5 bis 81,5° und Toluol bei 110° bis 111,5° C. überdestillirt.

Auf den ersten Anblick könnte es scheinen, daß chemisch reine Producte einen während der ganzen Dauer einer Destillation absolut constanten Siedepunkt haben müßten; indessen muß wohl Jeder, der überhaupt Siedepunkte zu bestimmen Gelegenheit gehabt, bemerkt haben, daß dieß in der Wirklichkeit niemals der Fall ist. Die in Vorstehendem erwähnten Destillationen wurden mit einer im Oelbade stehenden Glasretorte ausgeführt; nun ist aber in dem Augenblicke, in welchem die Flüssigkeit in's Sieden kommt, die Temperatur des Thermometers mit derjenigen des Dampfes noch nicht ganz im Gleichgewichte, seine Angaben sind vielmehr etwas zu niedrig; sobald die Ausgleichung stattgefunden hat, bleibt es stationär, so lange der größte Theil der Flüssigkeit übergeht; gegen Ende der Destillation tritt dann eine Erscheinung entgegengesetzter Art ein: durch die Einwirkung der Retortenwandungen 2c., welche eine höhere Temperatur haben als der Dampf, wird eine Ueberhitzung des letzteren hervorgerufen, die augenblicklich durch das Thermometer angegeben wird.

In Folge dieser Ursachen beginnt die Destillation eines reinen Präparates bei einer Temperatur, welche etwas unter seinem wirklichen Siedepunkte liegt und hört bei einer etwas höheren Temperatur auf. Demnach muß für Benzol und Toluol die Grenze des durch diese physikalischen Erscheinungen bedingten Fehlers experimentell festgestellt werden.

Ein mit Sorgfalt dargestelltes Gemisch von 95 Proc. reinem Toluol und 5 Proc. reinem Benzol wurde der Destillation unterworfen; dabei ergaben sich folgende Werthe:

von	103° bis	109°	gingen über	34 Proc.
„	109° „	110°	„	20 „
„	110° „	111°	„	36 „
„	111° „	112°	„	10 „
				100

Ein Gemisch von 99 Proc. reinem Toluol und 1 Proc. reinem Benzol verhielt sich unter denselben Verhältnissen in folgender Weise:

von	107° bis	109°	gingen über	4 Proc.
„	109° „	110°	„	18 „
„	110° „	111°	„	68 „
„	111° „	112,5°	„	10 „
				100

Da der Zusatz so geringer Mengen von Benzol eine solche Störung in der Destillation verursacht, daß diese den anfänglichen Siedepunkt um 2° überschreitet, und bei 110° eine Differenz von 17 Proc. gibt, so kann man schließen, daß das Benzol und das Toluol höchstens einige Tausendtel fremder Kohlenwasserstoffe beigemischt enthalten.

Nach einer Bemerkung Coupier's, zu deren Bestätigung sich mir mehrmals Gelegenheit darbot, findet bei jeder Destillation eine Veränderung der Kohlenwasserstoffe statt und in der Retorte verbleibt ein schwarzer theerartiger Rückstand. Ich habe frisch rectificirtes Toluol im Vacuum destillirt und auch hier bildete sich, obschon der Siedepunkt auf + 30° C. herabgedrückt war, eine geringe Menge Theer.

Der sprechendste Beweis für die Reinheit des von Coupier in den Handel gebrachten Benzols liegt darin, daß es vollständig krystallisirbar ist. Bezüglich des Toluols fehlt dieser Beweis allerdings; allein da die fractionirte Condensation reines Benzol gibt, so läßt sich durch Analogie schließen, daß sich mittelst dieser Methode auch reines Toluol darstellen läßt.

Aus diesen reinen Hydrocarbüren stellt Coupier reines Anilin und reines Toluidin dar.

Sein Anilin besitzt einen constanten Siedepunkt und gibt mit Arsensäure kein Roth. Das von ihm dargestellte Toluidin ist flüssig und hat gleichfalls einen constanten Siedepunkt (198°); es ist krystallisirbar und zwar, nach Coupier's Angabe, vollständig. Letztere Thatsache habe ich aber nicht vollkommen bestätigen können, weil das Präparat den starren Zustand nur sehr langsam annimmt. Wirft man in erkältetes flüssiges Toluidin einen Toluidinkrystall oder einen Tropfen Wasser, so bilden sich krystallinische Blättchen; nach kurzer Zeit zeigt sich die ganze Flüssigkeit von Krystallen durchsetzt und die Masse nimmt allerdings

starre Form an; indessen bleibt zwischen den Krystallblättern eine beträchtliche Menge Mutterlauge zurück, welche noch denselben Siedepunkt zeigt wie die Krystalle, und neue Quantitäten der letzteren zu liefern vermag. Es ist mir indessen noch nicht gelungen, die ganze zum Versuche verwendete Menge der Flüssigkeit zum Krystallisiren zu bringen, was übrigens nach Coupier's Angabe auch nur im Winter gut gelingt.

Das feste, in breiten durchscheinenden Blättern krystallisirte Toluidin ist dem Naphtalin sehr ähnlich; es schmilzt bei + 35° und siedet bei 198°. Da seine chemischen Eigenschaften von denen des flüssigen Toluidins sehr abweichen, so sah ich mich veranlaßt, die optischen Eigenschaften dieser beiden Körper zu vergleichen; aber sowohl das eine, wie das andere ist ohne Wirkung auf das polarisirte Licht und ich kann also keinen anderen Unterschied in den physikalischen Eigenschaften beider Alkaloide angeben, als ihren Schmelzpunkt.

Wie so eben bemerkt wurde, verhalten sich diese beiden Körper hinsichtlich ihrer chemischen Eigenschaften sehr verschieden; denn nur das flüssige Toluidin gibt mit Arsensäure rothen Farbstoff, das krystallisirte Alkaloid hingegen nicht.

Diese Thatsache erscheint so überraschend, daß sie Zweifel an der Reinheit des flüssigen Toluidins hervorruft und daß es sich fragt, ob nicht dieser Körper, trotz aller bei den Rectificationen angewendeten Sorgfalt, Anilin enthält. Dieser Einwurf ist so gewichtig, daß derselbe, sofern er nicht beseitigt werden kann, der Mittheilung Coupier's sofort jedes Interesse nimmt.

Wie aber sollen wir den Beweis liefern, daß das in Rede stehende Präparat frei ist von Anilin? Durch die Elementaranalyse läßt sich die Frage nicht entscheiden; ein Verfahren zur Trennung von Substanzen, die sich hinsichtlich ihrer Eigenschaften so sehr nahe stehen, gibt es aber nicht. Das einzige Mittel, welches in diesem Falle nach unserem Dafürhalten anwendbar ist, besteht darin, die Bedingungen, unter denen das Roth entsteht und unter denen man das Maximum des Ausbringens erreicht, auf das Sorgsamste und Genaueste festzustellen.

Erste Versuchsreihe.

In demselben Oelbade wurden die folgenden, nach den in den Anilinrothfabriken üblichen Verhältnissen zusammengesetzten Gemische erhitzt:

Nr. 1. Gemisch von flüssigem Toluidin, Arsensäure und Chlorwasserstoffsäure.

Nr. 2. Krystallisirtes Toluidin mit Arsensäure.

Nr. 3. Krystallisirtes Toluidin, 20 Procent reines Anilin und Arsensäure.

Nr. 4. Krystallisirtes Toluidin, 20 Proc. reines Anilin, Arsensäure und Chlorwasserstoffsäure.

Nr. 5. Reines Anilin und Arsensäure.

Der Zusatz von Chlorwasserstoffsäure hat keinen anderen Zweck, als den Schmelzpunkt der toluidinhaltigen Gemische zu erniedrigen und auf diese Weise die Bildung rothen Farbstoffs zu begünstigen.

Es wurden folgende Resultate erhalten:

Das flüssige Toluidin für sich allein gab Roth; das Ausbringen betrug 41 Proc.

Das krystallisirte Toluidin gab ein kohliges Product, welches keine Spur rothen Farbstoffes enthielt.

Die Gemische von Toluidin und Anilin gaben schwache Spuren von Roth; die geschmolzene Masse war kaum gefärbt.

Das reine Anilin gab eine schwärzlichblau gefärbte Schmelze.

Diese fünf bei derselben Temperatur angestellten Versuche beweisen:

1) daß das flüssige Toluidin ein Ausbringen an rothem Farbstoff gibt, welches bisher noch von keinem Fabrikanten erzielt worden ist;

2) daß weder das reine Anilin, noch das reine (krystallisirte) Toluidin Roth gibt;

3) daß die Gegenwart von 20 Proc. Anilin im Toluidin zur Erzeugung einer wägbaren Menge von Farbstoff noch nicht genügt.

Bevor ich mit der Auseinandersetzung der über das Ausbringen an Farbstoff abgeführten Versuche fortfahre, muß ich die zur Gewinnung des Farbstoffs und zur Bestimmung seiner Menge von mir befolgte Methode angeben.

Von den Alkaloiden wurden jedesmal 100 Gramme genommen. Die Gemische wurden in tubulirte und mit ihren Vorlagen versehene Retorten von 250 Kubikcentim. Inhalt gefüllt, die sämmtlich in demselben Oelbade standen, welches letztere sorgfältig umgerührt wurde, damit sich die Wärme ganz gleichmäßig vertheilte. Bei etwa 130° entwickelt sich viel Wasserdampf, von welchem eine gewisse Menge Alkaloid mitgerissen und auf diese Weise der Einwirkung entzogen wird. Diese entwichenen Antheile Alkaloid, welche in den Fabriken „échappées“ genannt werden, wurden sorgfältig gesammelt und gewogen, und ihre Menge ward bei der Berechnung des Ertrages an Farbstoff von der angewendeten Quantität Alkaloid abgezogen. Das in der Retorte enthaltene Gemisch nimmt nach und nach eine violette, und dann, während es gleichzeitig dicker wird, eine Purpurfärbung an.

Sobald eine aus der Retorte genommene Probe das Ansehen von sprödem Harze oder Pech mit goldig grünem Schimmer („kantharidengrünem Reflex") zeigt, unterbricht man den Proceß.

Dann wird die Retorte mit ihrem Inhalte in ein mit Wasser gefülltes Gefäß von 10 Liter Fassungsraum gebracht, und das Wasser so lange im Kochen erhalten, bis vollständige Lösung eingetreten ist. Hernach sättigt man die freie Arsensäure mit einer äquivalenten Menge Kreide und filtrirt durch Wolle, um den arsensauren Kalk nebst den theerartigen Producten abzuscheiden.

Ist der Rückstand mit kochendem Wasser vollständig ausgezogen, so setzt man zu der filtrirten Flüssigkeit eine abgewogene Menge (10 Proc. vom Gewicht der angewendeten Alkaloide) Chlorwasserstoffsäure, und dann eine kochendheiße, klare Lösung von Chlornatrium, worauf man erkalten läßt. Das Gesammtvolum der Flüssigkeit betrug bei meinen Versuchen gewöhnlich 15 Liter.

Am anderen Morgen wird das Ganze durch Leinwand filtrirt, um die ausgeschiedenen Krystalle von Anilinroth zu sammeln: was an den Wandungen des Krystallisirgefäßes sitzen bleibt, wird vorsichtig losgemacht und der Hauptmasse des Farbstoffes hinzugefügt.

Nachdem die erhaltenen Krystalle mit kaltem Wasser gewaschen worden, läßt man sie trocknen, und zwar anfänglich im Schatten, dann bei 100°; schließlich wägt man. Dieses Verfahren, wobei man genöthigt ist mit großen Flüssigkeitsmengen zu operiren, ist sicherlich in quantitativer Beziehung nicht genau, denn die Mutterlauge läuft stets gefärbt ab; da man mit gleichen Flüssigkeitsvolumen gearbeitet und mit gleichen Kochsalzmengen gefällt hat, so sind aber die erhaltenen Resultate unter einander vergleichbar. Ich habe die Versuche unter ganz denselben Bedingungen oft wiederholt und die bedeutendsten Abweichungen im Ausbringen an Farbstoff betrugen höchstens 30 Proc.

Uebrigens ist diese Methode das im Großen befolgte Verfahren, bis auf die hier natürlich reducirten Mengenverhältnisse. —

Die erste Versuchsreihe gestattet bezüglich der Wirkungsweise der Chlorwasserstoffsäure noch einen Zweifel; sollte nicht auch das im Handel vorkommende Anilin in Gegenwart dieser Säure einen Farbstoffertrag von 40 Proc. geben können?

Zur Beantwortung dieser Frage wurde eine

zweite Reihe von Versuchen

abgeführt.

Nr. 1. Gemisch von flüssigem Toluidin, Chlorwasserstoffsäure und Arsensäure.

Das angewendete Toluidin wurde zu diesem Zwecke aus Toluol, welches ich selbst mehrere Male rectificirt hatte, dargestellt; es zeigte einen bemerkenswerth constanten Siedepunkt.

Nr. 2. Käufliches Anilin, mit Chlorwasserstoffsäure und Arsensäure gemischt.

Nr. 3. Käufliches Anilin mit Arsensäure.

Es wurden nachstehende Resultate erhalten:

	Versuch Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Entwichenes Alkaloid . . .	18	11,5	22
krystallisirtes Roth . . .	31,15	12,4	15,6
Ausbringen an Farbstoff in Proc.	37,6	14,1	20

Demnach ist durch den Zusatz von Chlorwasserstoffsäure zu dem käuflichen Anilin nur die Menge des entwichenen Alkaloids herabgedrückt, keineswegs aber der Ertrag an Farbstoff vermehrt worden, welcher im Gegentheil geringer ist; es können also die mit dem flüssigen Toluidin erhaltenen so schönen Resultate der Einwirkung der gedachten Säure nicht zugeschrieben werden.

Wenn das flüssige Toluidin ein Gemisch von krystallisirtem Toluidin und Anilin wäre, so müßte es, wie wir bereits nachgewiesen haben, über 20 Proc. Anilin enthalten, um rothen Farbstoff geben zu können.

Dritte Versuchsreihe.

In dieser suchte ich die Verhältnisse von Anilin und krystallisirtem Toluidin zu bestimmen, welche eine derjenigen des flüssigen Toluidins gleiche Ausbeute an Roth geben.

Nr. 1. 50 reines Anilin,
50 reines krystallisirtes Toluidin,
Arsensäure,
Chlorwasserstoffsäure.

Nr. 2. 75 reines Anilin,
25 krystallisirtes Toluidin,
Arsensäure.

Nr. 3. 25 reines Anilin,
75 krystallisirtes Toluidin,
Arsensäure,
Chlorwasserstoffsäure.

Bei den Gemischen mit mehr als 25 Proc. Toluidin war der Zusatz von Chlorwasserstoffsäure durchaus erforderlich, um das Gemisch leichter flüssig zu machen.

Ich erhielt bei diesen Versuchen die nachstehenden Resultate:

	Versuch Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.
Entwichenes Alkaloid . . .	15,2	19	18
krystallisirtes Roth	19	9	3
Ertrag in Proc.	22,4	11,1	3,6

Aus dieser Versuchsreihe ergibt sich, daß man das Maximum des Ausbringens an Farbstoff bei Gegenwart gleicher Theile Anilin und Toluidin erhält; in diesem Falle entweichen 15,2 Proc. Alkaloid, welche aus fast reinem Anilin bestehen.

Die Reaction findet nahezu zwischen 1 Th. Anilin und 2 Th. Toluidin statt, ein Resultat, welches schon von Hofmann erhalten wurde; das auf diese Weise gewonnene Roth ist ein Rosanilinsalz. Die Ausbeute an Farbstoff nimmt jedoch rasch ab, wenn das Verhältniß des Anilins oder des Toluidins ein größeres ist; kein Gemisch von Anilin und von krystallisirtem Toluidin gibt den mit dem flüssigen Toluidin erzielten Ertrag von 38 bis 40 Proc. Farbstoff. Aus diesen Resultaten läßt sich doch nur schließen, daß der von uns als „flüssiges" Toluidin bezeichnete Körper wirklich das Alkaloid ist, welches das Roth erzeugt, vielleicht eine mit dem Toluidin isomere Substanz oder ein denselben Siedepunkt besitzendes Gemisch mehrerer Alkaloide.

Hinsichtlich der angewendeten Rohstoffe ist zu bemerken, daß das mit dem reinen Anilin und dem reinen krystallisirten Toluidin erhaltene Roth nicht derselbe Farbstoff, ist wie der mit dem flüssigen Toluidin dargestellte. Letzterer muß eine abweichende Zusammensetzung haben, er muß eine neue Substanz seyn.

Die Analyse des dieses Roth erzeugenden Alkaloids, so wie des Farbstoffes selbst werde ich in einem zweiten Aufsatze mittheilen.

Das käufliche Anilin, welches reines Anilin und krystallisirbares Toluidin enthält, muß auch flüssiges Toluidin enthalten; folglich müssen auch die aus solchem Anilin dargestellten rothen Farben Gemische von zwei rothen Farbstoffen seyn; der eine, durch das reine Anilin und das krystallisirbare Toluidin erzeugte, ist ein Rosanilinsalz; der andere aus dem flüssigen Toluidin entstandene, ist das Product, welches Coupier als Toluolroth bezeichnet, und mit Recht, denn der Körper, aus welchem dieses Roth entsteht, ist nicht die von den Chemikern „Toluidin" genannte Substanz.

Das Toluolroth besitzt übrigens ein größeres Färbevermögen als die im Handel vorkommenden Fuchsinsorten; es gibt ein lebhafteres und mehr in Blau stechendes Roth.

Mit Sorgfalt angestellte Färb- und Druckversuche ergaben, daß 2 Th. Toluolroth dasselbe leisten wie $2^1/_2$ bis 3 Th. Fuchsin von verschiedenen Bezugsquellen.

XCVII.

Die Mineralöl-Probe; von Salleron und Urbain.

Aus den Annales du Génie civil, März 1866, S. 154.

Mit einer Abbildung.

Die Vorwürfe, welche man dem Petroleum macht und die seiner allgemeineren Verbreitung als Leuchtmaterial hinderlich sind, gründen sich auf seine zu große Entzündlichkeit und auf den unangenehmen Geruch, welchen es beim Brennen verbreitet. Diese Uebelstände, mit welchen die im Handel vorkommenden Oele dieser Art zum ziemlich großen Theile wirklich behaftet sind, rühren bekanntlich von der Gegenwart von Kohlenwasserstoffen her, welche theils ein zu niedriges, theils ein zu hohes specifisches Gewicht haben, indem die ersteren dem Brennöle ihre große Entzündlichkeit mittheilen, während die letzteren beim Brennen einen übeln Geruch entwickeln. Das Gemisch dieser Producte wird übrigens meistentheils in solchen Verhältnissen hergestellt, daß die resultirende Flüssigkeit ein mittleres specifisches Gewicht von 800 zeigt. Es ergibt sich daraus, daß die bloße Untersuchung des specifischen Gewichtes einer gegebenen Petroleumprobe zur Nachweisung ihrer Reinheit keineswegs genügen kann. Nur wenn wir durch irgend ein Mittel das Vorhandenseyn von Essenz[76] in diesem Oele zu erkennen im Stande sind, können wir sicher seyn, daß es auch Schweröl enthält, sonst würde sein spec. Gewicht niedriger seyn als das von uns gefundene.

Alle Verfahrungsarten, welche bisher vorgeschlagen und angewendet wurden, um zu untersuchen, ob ein gegebenes Oel von guter Qualität ist und folglich ob es keine Essenz enthält, bestehen im Messen seiner Entzündlichkeit, d. h. in der Bestimmung der Temperatur, bei welcher dieses Oel entzündliche Dämpfe entwickelt. Diese Messung bleibt aber immer nur eine sehr annähernde Schätzung; denn die mittelst dieser Methode erhaltenen Resultate werden stets von verschiedenen Umständen beeinflußt, welche nicht constant dieselben bleiben können, so z. B. von der Intensität der zum Erhitzen des zu probirenden Oeles angewendeten Flamme, der Entfernung dieser Flamme von der

---

76 Als Essenz betrachtet man im Allgemeinen alle durch die Destillation des Rohpetroleums erhaltenen Producte, deren spec. Gewicht geringer ist als 735; als Schweröl hingegen diejenigen, deren Dichtigkeit 820 übersteigt; die dazwischenliegenden Producte kommen als Brennöle zum Verbrauch.

Oberfläche der Flüssigkeit, von der mehr oder minder raschen Erhitzung der letzteren 2c.

Das Verfahren dagegen, welches wir zur Ausführung dieser Proben empfehlen, besitzt alle wünschenswerthe Genauigkeit. Dasselbe ist darauf gegründet, daß der Entzündlichkeitsgrad von Flüssigkeiten, welche beim Erhitzen entzündliche Dämpfe entwickeln, bei einer gewissen Temperatur der Spannung der Dämpfe proportional ist, welche sie bei dieser Temperatur entbinden; mit anderen Worten, daß ihre Entzündlichkeit um so größer ist, je flüchtiger sie sind.

Beim Petroleum insbesondere läßt sich die gegenseitige Beziehung zwischen seiner Entzündlichkeit und der Spannung seines Dampfes leicht nachweisen. Wie schon gesagt, besteht dieses Oel aus einer Reihe von Substanzen, welche bei immer höheren, zwischen 150° und 250° C. liegenden Temperaturen überdestilliren und deren specifisches Gewicht gleichfalls von 735 bis 820 zunimmt. Fängt man nun die schwereren Destillationsproducte, deren Dichtigkeit zwischen 800 und 820 liegt, für sich auf, so zeigt sich, daß deren Entzündlichkeit ebenso gering wie diejenige des Colzaöls und ihre Dampfspannung bei gewöhnlicher Temperatur gleich Null ist. Es sind demnach die Kohlenwasserstoffe von einem unter 800 liegenden spec. Gewichte, welche dem das Brennöl bildenden Gemische seine Entzündlichkeit und gleichzeitig seine Dampfspannung verleihen, und beide werden um so größer seyn, je größer der Gehalt dieses Oels an Substanzen ist, welche selbst eine bedeutende Entzündlichkeit und Dampfspannung besitzen.

Um nachzuweisen, wie bedeutend die Differenzen sind, welche die verschiedenen, aus dem Petroleum darstellbaren Flüssigkeiten in dieser Beziehung zeigen, geben wir nachstehend eine Uebersicht der Dampfspannung der Producte, welche nach je zwei Stunden bei der Destillation von 2500 Litern Rohpetroleum erhalten wurden, sowie die entsprechenden specifischen Gewichte dieser Proben, welche den das „Brennöl" bildenden Destillationsproducten angehören.

Specifisches Gewicht der Flüssigkeiten bei + 15° C.	Spannung ihres Dampfes bei derselben Temperatur.
812	0 Millim. Wassersäule.
797	5
788	15
772	40
762	85
756	125

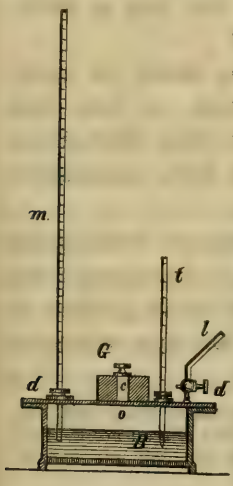
Das bei dieser Destillation durch das Zusammenmischen aller dieser Flüssigkeiten erhaltene Brennöl selbst zeigte bei + 15° C. ein specifisches

Gewicht von 800 und eine Dampfspannung von 64 Millim. Wassersäule, also ziemlich das Mittel aus den Dampfspannungen seiner näheren Bestandtheile.

Unterwerfen wir die Flüssigkeiten von einer unter 735 liegenden Dichtigkeit, welche zusammengemischt die Petroleumessenz bilden, derselben Prüfung, so erhalten wir die nachstehenden Zahlen:

Specifisches Gewicht der Flüssigkeiten bei + 15° C.	Spannung ihres Dampfes bei + 15° C.
735	410 Millim. Wassersäule.
695	930
680	1185
650	2110

Da, wie man aus diesen beiden Tabellen ersieht, die Dampfspannung dieser verschiedenen Flüssigkeiten mit der Abnahme ihres specifischen Gewichtes rasch zunimmt und in dem Maaße als wir von den Producten, welche zusammen das Brennöl bilden, zu denjenigen gelangen, welche die Essenz ausmachen, so ist die große Empfindlichkeit unserer Probirmethode einleuchtend. Auch läßt sich bekanntlich die Dampfspannung eines Oeles mit großer Genauigkeit bestimmen, während die directe Messung seiner Entzündlichkeit keiner großen Genauigkeit fähig ist. Wir machten es uns deßhalb zur Aufgabe, einen einfachen Apparat von kleinem Volum zu construiren, womit sich jene Bestimmung leicht ausführen läßt und hielten es für das Beste, den vor mehreren Jahren von Pouillet angegebenen Apparat zur Messung der Dampfspannungen für unseren speciellen Zweck abzuändern.



Das zu unseren Untersuchungen angewendete Instrument ist in nebenstehender Figur abgebildet. B ist ein kleines Gefäß aus Kupfer, welches durch den auf seine Ränder aufgeschliffenen Deckel d hermetisch verschlossen wird. Durch letzteren geht ein gläsernes, 30 bis 35 Centimet. langes, in Millimeter getheiltes Manometerrohr m, sowie ein kleines Thermometer t; außerdem ist er mit einer kreisförmigen Oeffnung o versehen, die sich verschließen oder zur Herstellung der Verbindung zwischen dem Gefäße B und einer kleinen cylindrischen Kammer c benutzen läßt, welche in dem auf dem Deckel aufgeschliffenen massiven Stücke G ausgebohrt ist, zu welchem Zwecke man letzteres nach rechts oder links verschiebt. Der ganze Apparat ist so construirt, daß er sich mit der größten Leichtigkeit aus einander nehmen

läßt, was durchaus nothwendig ist, um ihn nach jedem Versuche reinigen zu können, denn das einzige Mittel, die einzelnen Theile von dem ihren Wandungen anhaftenden Petroleum zu befreien, besteht darin, sie mit einem weichen, ganz trockenen Leinentuche abzureiben.

Bei Anstellung einer Probe gießt man zunächst in das Gefäß B 50 Kubikcentimeter Wasser, bringt dann das Stück G in die Stellung, in welcher es die Oeffnung o verschließt, und gießt einige Kubikcentim. des zu untersuchenden Mineralöles in die Kammer c, welche hierauf hermetisch verschlossen wird. Dann taucht man den ganzen Apparat in ein mit Wasser gefülltes Gefäß, damit er eine durchaus gleichmäßige Temperatur annimmt, welche er während der Dauer des Versuches behalten muß.

Ist dieß erreicht, so comprimirt man die in B enthaltene Luft ein wenig durch Einblasen in das mit einem kleinen Hahne versehene Rohr l, so daß die Flüssigkeit im Manometerrohre auf Null zu stehen kommt; dann verschiebt man das Stück G, bis die Oeffnung o mit dem unteren Ende der Kammer c zusammenfällt. Sofort fließt das in letzterer enthaltene Oel in das Gefäß B hinab und wird durch ein gleiches Volum Luft ersetzt, daher durch den Eintritt des Petroleums der Druck der im Apparate vorhandenen Luft nicht geändert wird; dieser Druck wird aber durch die Spannung des Dampfes von dem auf der Oberfläche des Wassers verbreiteten Oele vermehrt, und diese Druckvermehrung zeigt das Manometer m an. Sobald der Stand des letzteren stationär geworden ist, liest man denselben nebst der durch das Thermometer t angegebenen Temperatur ab. Man erhält auf diese Weise die einer bestimmten Temperatur entsprechende Spannung des Dampfes von dem zu untersuchenden Oele in Millimetern Wassersäule. [77]

Kennt man nun im Voraus die Dampfspannung, welche ein gutes, zur Norm genommenes Oel bei dieser Temperatur zeigt, so kann man durch Vergleichung der die Dampfspannungen dieser beiden Flüssigkeiten ausdrückenden Zahlen den Werth der untersuchten Probe unmittelbar beurtheilen.

Um diese Vergleichung zu erleichtern, haben wir mit dem beschriebenen Apparate eine Reihe von Versuchen angestellt, um die Spannungen des Dampfes einer und derselben Oelsorte bei den verschiedenen zwischen 0^0 und 35^0 C. liegenden Temperaturen zu bestimmen. Die dazu verwendete

---

[77] Die Theilung des Manometers m muß auf experimentellem Wege geschehen, denn in Folge des Steigens der Flüssigkeit im Rohre m sinkt das Niveau des Wassers im Gefäße B, und somit vergrößert sich der von dem Gemisch von Luft und Dampf, dessen Spannkraft wir messen wollen, eingenommene Raum.

Oelprobe nahmen wir von dem bei der Destillation von 2500 Liter Rohpetroleum erhaltenen Producte; diese Destillation wurde von uns selbst mit der größten Sorgfalt ausgeführt, um ein Oel zu erhalten, welches ganz frei von allen Producten ist, deren Dichtigkeit weniger als 735 und mehr als 820 beträgt. Man darf jedoch nicht glauben, daß es unmöglich sey, das von uns auf diese Weise erhaltene Product auch fabrikmäßig zu gewinnen; den positiven Beweis für diese Möglichkeit lieferte uns die nach unserer Methode ausgeführte Werthbestimmung verschiedener, von den bedeutendsten Pariser Fabrikanten bezogener Petroleumsorten, von denen mehrere die gleiche, oder beinahe gleiche Dampfspannung zeigten, wie unser Normalöl. Eine dieser Sorten zeigte sogar eine geringere Dampfspannung.

Die folgende Tabelle gibt die Spannung des Dampfes dieses Normalöles bei den verschiedenen Temperaturen an:

Temperatur.	Dampfspannung in Millim. Wassersäule.	Temperatur.	Dampfspannung in Millim. Wassersäule.
0° C.	34,5	18° C.	73
1°	36	19°	76
2°	37,5	20°	79
3°	39	21°	82,5
4°	41	22°	86
5°	43	23°	90
6°	45	24°	95
7°	47	25°	100
8°	49	26°	105
9°	51	27°	110
10°	53	28°	116
11°	55	29°	122
12°	57	30°	129
13°	59	31°	136
14°	61,5	32°	144
15°	64	33°	153
16°	67	34°	163
17°	70	35°	174

Demzufolge möchte die von uns für die Dampfspannung des Normalöles bei der Temperatur von 15° C. gefundene Zahl — 64 Millimeter Wassersäule — als Grenze der Dampfspannung anzunehmen seyn, welche die im Handel vorkommenden Oele zeigen dürfen, und es erscheint uns nicht unmöglich, daß das beschriebene Instrument, oder wenigstens das von uns empfohlene Probirverfahren, zur Werthbestimmung der für den Gebrauch des Publicums bestimmten Oele eingeführt werden könnte.

XCVIII.

Darstellung des Ameisenäthers des Handels; von Dr. Julius Stinde.

Aus dem Hamburger Gewerbeblatt, 1866, Nr. 28 und 29.

Der Ameisenäther findet in den letzten Jahren eine ausgedehntere Anwendung in der Fabrication der Rum-Arrack-, Wein- und dahin gehörenden Essenzen und ist daher ein ziemlich begehrtes Präparat. Selbstverständlich ist die chemische Reinheit des Ameisenäthers zu diesem Zwecke nicht unumgänglich nothwendig und wird auch deßhalb meistens ein Präparat geliefert, welches neben dem überwiegenden Antheil Ameisenäther unzersetzten Weingeist und kleine Quantitäten freier Ameisensäure enthält.

Die beigemischte freie Ameisensäure kann dem Aether, resp. der Mischung von Aether und Weingeist, leicht entzogen werden, jedoch ist dieß nicht rathsam wenn der Aether zur Anfertigung künstlicher Rumarten benutzt werden soll, da die freie Säure wesentlich zur Erzielung des gewünschten Aromas beiträgt. Ebenfalls ist von der Beimischung unzersetzten Weingeistes nichts zu fürchten, sondern sie ist unwesentlich sobald eine Fabrik einen sogen. Ameisenäther stets nach derselben Vorschrift liefert; die Zusammensetzung der verschiedenartigen Essenzen, zu denen Ameisenäther erforderlich ist, erleidet dadurch ebenfalls keine Aenderung, zumal bei der Zusammenstellung dieser nicht die Vorschrift, sondern nur der Geschmack maßgebend ist.

Die Darstellung des besprochenen Ameisenäthers mit isolirter Ameisensäure oder mit möglichst reinen ameisensauren Salzen ist ein zu umständlicher und kostspieliger Weg, als daß man im Stande wäre mit Vortheil zu arbeiten. Die hier mitgetheilte Methode läßt ein Präparat erreichen, welches die Wünsche der Rumfabrikanten im höchsten Grade befriedigt und zu gleicher Zeit die Darstellung eines reinen Ameisenäthers aus demselben gestattet. Um mit Vortheil zu arbeiten, ist es nothwendig möglichst große Quantitäten auf einmal darstellen zu können. Bei der Darstellung der Ameisensäure tritt jedoch bald eine Grenze ein, über welche man nicht gut hinausgehen darf: das Aufschäumen der Masse würde Apparate von ungeheuren Dimensionen erfordern und würde bei Anwendung einer zu großen Quantität Materialien die Erhitzung eine zu starke werden, so daß man nur mit Gefahr zu arbeiten vermöchte.

Der Apparat, in welchem die Ameisensäure dargestellt wird, besteht aus einem cylindrischen eisernen Kessel, dessen Innenwand mit Blei ausgeschlagen ist, und aus einem Kühlfasse mit einem Kühlrohr dessen Metall aus Blei und Zinn (Orgelpfeifenlegirung) zusammengesetzt ist. Die Höhe des Kessels beträgt 4 Fuß Hamb., der Durchmesser $2^1/_2$ Fuß Hamb., die obere Oeffnung des Kessels wird durch einen dicht schließenden eisernen Deckel, dessen untere Seite ebenfalls mit Blei überzogen, verschlossen. In dem Deckel befindet sich ein Ansatz, in welchen ein bewegliches Metallrohr (Legirung wie vorhin angegeben) hineinpaßt. Dieses Rohr vermittelt die Verbindung zwischen dem Destillircylinder und dem Kühlfasse. Sämmtliche Fugen an dem Deckel und an dem Rohr, das die Stelle eines Helmes vertritt, werden nach der theilweisen Füllung des Apparates mit einem Kitt aus gestoßenen Leinkuchen und Thon zu gleichen Theilen gut gedichtet.

Bevor man den Deckel auf dem Apparat befestigt, schüttet man in denselben ein Gemisch von 9 Pfund Stärkemehl und 29 Pfd. Braunstein. Da nun aber das reine Stärkemehl zu kostspielig ist, so nimmt man statt dessen Abfall aus den Stärkefabriken, namentlich ist Arrowrootstaub (verunreinigtes, beschädigtes Arrowroot), wie man denselben von großen Handlungshäusern beziehen kann, außerordentlich verwendbar. Der Braunstein muß mindestens 85 Proc. reines Manganüberoxyd enthalten, und ist dafür zu sorgen, daß von einem ärmeren Braunstein ein entsprechend größeres Quantum genommen werde.

Nachdem das Hineinschütten der Stärkemischung erfolgt ist, wird der Deckel auf den Apparat gelegt und sämmtliche Fugen mit dem erwähnten Kitte gut gedichtet. Alsdann wird eine gut abgekühlte Mischung von 28 Pfund Schwefelsäure mit 5 Pfund Wasser und 15 Pfd. Spiritus von 85° Tralles in die im Deckel befindliche Oeffnung nachgegossen. Das in das Kühlfaß führende Rohr setzt man rasch auf und verkittet auch hier alle Fugen. Ein passendes Gefäß zum Auffangen des Destillates wurde schon im Anfang vorgelegt, damit die Destillation ohne Verzug beginnen kann. Man leitet, wenn Alles so weit hergerichtet, durch ein seitlich am Boden des Destillirapparates angebrachtes Dampfrohr mit passender Bleispitze einen starken Dampfstrom in den Apparat, hört aber sofort mit dem Einleiten des Dampfes auf, so wie die Außenwände und namentlich der Deckel des Aparates heiß werden. Schon nach wenigen Augenblicken beginnt die Destillation. Die ersten Antheile des Destillates — etwa ein halbes Pfund — fängt man für sich auf, weil sie größtentheils aus unverändertem Weingeist bestehen; erst ein aromatischer, scharfer, an Arrack erinnernder Geruch' sowie ölartige Streifen, welche

in der Vorlage auftreten, zeigen den Anfang der eigentlichen Aetherbildung an.

Ist die Destillation erst einmal im Gange, so ist jeder weitere Dampfzutritt unnöthig, ja sogar schädlich. Die Wärme, welche bei der in dem Apparat stattfindenden Zersetzung auftritt, genügt um den Aether sämmtlich überzutreiben. Erst wenn der Aether tropfenweise und langsam zu destilliren anfängt, gibt man einen schwachen Dampfstrom hinzu, entfernt jedoch die Vorlage, um das jetzt folgende Destillat für sich aufzufangen. Die freiwillig abdestillirte Flüssigkeit ist der Ameisenäther des Handels. Das darauf folgende Destillat, welches bei schwachem Dampfzutritt übergeht, wird nur so lange aufgefangen, als das Destillat 40 — 50° Tralles zeigt und kann — wenn es angenehm von Geruch und Geschmack ist —, der Hauptmasse des Aethers zugemischt werden.

Erst gegen Ende der Destillation läßt man den Dampf stärker zutreten; das Destillat, welches stark sauer schmeckt und nur schwach weingeistig riecht, enthält viel freie Ameisensäure. Man destillirt so lange, bis nur 2 — 3 Proc. Säure mehr auftreten. Ein einfacher Titrirversuch läßt diesen Punkt erkennen.

Sobald die Destillation so weit gediehen, unterdrückt man sie, spült den Apparat mit kaltem Wasser aus und füllt ihn wieder in der angegebenen Weise.

Man kann an einem Tage mit Bequemlichkeit 6 — 7 solche Destillationen ausführen, und da jede Destillation eine Ausbeute von circa 14 — 16 Pfund Ameisenäther gibt, so ist es möglich 80 — 100 Pfund Ameisenäther an einem Tage zu erhalten.

Das letzte saure Destillat wird mit Kalkmilch oder besser mit Soda neutralisirt, abgedampft und als rohes ameisensaures Natron aufbewahrt. Durch Umkrystallisiren, Behandeln der Lauge mit Knochenkohle ꝛc. kann man reines ameisensaures Natron und aus diesem weitere ameisensaure Salze erhalten.

XCIX.

Ueber die Gewinnung der Harnsäure aus Peru-Guano; von Dr. Julius Löwe.

Um Harnsäure aus größeren Quantitäten Guano darzustellen, verfährt man am besten auf folgende Art: 1 Gewichtstheil englischer Schwefelsäure erhitzt man in einer Porzellanschale auf dem Wasserbade und trägt nach und nach 1 Gewichtstheil bei 100° C. getrockneten und

zerriebenen Guano's unter Umrühren mit einem Glasstabe in die Säure ein. Bei größeren in Arbeit genommenen Mengen Guano's ist dieses successive Eintragen desselben in die Schwefelsäure um so mehr im Auge zu behalten, als die Mischung beider unter starkem Aufschäumen vor sich geht, und eine reiche Menge von Kohlensäure und salzsaurem Gase sich dabei entbindet, wodurch die ganze Masse sich hebt und leicht ein Uebersteigen der Mischung erfolgen kann, wenn die Schale im Vergleiche zu ihrem Inhalte nicht sehr geräumig ist. Man läßt die zur Ruhe gekommene breiige Masse von Schwefelsäure und Guano so lange auf dem heißen Wasserbade stehen, als dieselbe noch stark nach Salzsäure riecht. Wegen des Auftretens der sehr lästigen salzsauren Dämpfe (besonders bei größeren Mengen der Mischung) ist es rathsam, die ganze Operation an einem Orte auszuführen, an welchem für Abzug derselben gesorgt ist. Riecht die auf dem Wasserbade befindliche Mischung nur noch schwach nach Salzsäure und zeigt sie eine gleichmäßige Beschaffenheit, so verdünnt man sie mit der 12- bis 15fachen Menge destillirten Wassers und läßt in einem geräumigen Gefäße den reichen gelben, durch den Zusatz des Wassers entstandenen Niederschlag sich absetzen, decantirt die über dem Gefällten stehende Flüssigkeit, rührt den Bodensatz mit neuen Mengen von reinem Wasser auf, und bringt ihn auf ein Filter von leicht filtrirendem guten Papier, auf dem er so lange mit kaltem Wasser zu waschen ist, bis der größte Theil der Schwefelsäure entfernt ist. Darauf wird der ausgewaschene Satz in kleinen Portionen in einer Schale mit verdünnter Lauge ausgekocht, die Lösung filtrirt und das Filtrat mit Salzsäure schwach übersäuert, durch welchen Zusatz sich die Harnsäure aus dem alkalischen Filtrate in gelblichen Wolken abscheidet, welche sich jedoch sehr bald verdichten, indem die so ausgefällte Harnsäure krystallinische Structur annimmt. Ist dieser Punkt eingetreten und die Lösung erkaltet, so sammelt man die so gewonnene Säure auf einem Filter, wäscht sie gut ab und trocknet sie. Will man das Präparat von dem ihm anhängenden gelben Farbstoffe befreien, so hat man dasselbe nur mit seinem gleichen Gewicht englischer Schwefelsäure im Wasserbade abermals einige Zeit zu erhitzen und die angegebenen Operationen in gleichem Gange zu wiederholen. Bei dieser zweiten Lösung der Harnsäure in ihrem gleichen Gewichte Schwefelsäure auf dem Wasserbade kam es vor, daß die ganze heiße Mischung zu einer krystallinischen Masse von Schwefelsäure-Harnsäure erstarrte. Die rohe Säure zeigte unter dem Mikroskope gleiche Gestalten, verbrannte ohne allen Rückstand und enthielt nur Spuren von Guanin, die durch Ausziehen der rohen Masse mit kochender Salzsäure in dem sauren Filtrate sich zu erkennen gaben.

Bei der Reinigung der so gewonnenen rohen Harnsäure durch nochmaliges Auflösen in Schwefelsäure ist zu beachten, daß man zu der Mischung beider nach und nach nur so viel Wasser setzt, als gerade zur Fällung der gelösten Harnsäure erforderlich ist, denn größere Mengen hinzugesetzten Wassers ertheilen der ausgeschiedenen Säure immer wieder eine gelbliche Farbe, indem das Pigment in einer concentrirten Schwefelsäure löslicher zu seyn scheint, als in einer mehr verdünnten. Auch die bekannten Reinigungsmethoden für die rohe Säure von Wöhler und Heintz ergaben in vorliegendem Falle erwünschte Resultate; die Methode von Heintz läßt sich mit gutem Erfolge schon bei der ersten Fällung der Harnsäure aus dem alkalischen Filtrate in Anwendung bringen. (Journal für praktische Chemie, Bd. XCVI S. 409.)

C.

Ueber den Saftgehalt der Zuckerrüben; von Dr. C. Stammer.

Nennt man r den Gehalt an Trockensubstanz der ganzen Rübe, in Procenten ausgedrückt, s denjenigen des Saftes, gleichfalls in Procenten ausgedrückt, und x den Saftgehalt der Rübe, so kann man unschwer den Werth für x aus r und s finden.

Es besteht nämlich die Trockensubstanz der Rübe aus derjenigen des Saftes plus der festen, nicht im Safte enthaltenen Substanz oder dem sogenannten Fasergehalt der Rübe. Letzterer ist offenbar in 100 Theilen Rübe $100 - x$, d. h. Rübe minus Saft. Die Trockensubstanz des Saftes für 100 Theile Rübe ist aber nicht s, da s der Gehalt in 100 Saft ist, sondern für die in 100 Rübe enthaltenen x Theile Saft

$$\frac{s}{100} x .$$

Mithin erhalten wir die Gleichung

$$r = \frac{s}{100} x + (100 - x) .$$

Hieraus folgt

$$(1) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad x = \frac{100\,(100 - r)}{100 - s} .$$

Führen wir statt des Trockensubstanzgehaltes der Rübe und ihres Saftes die entsprechenden Wassergehalte ein, so erhalten wir eine noch einfachere Formel; stellt nämlich w den Wassergehalt der ganzen Rübe

und W denjenigen ihres Saftes in Procenten ausgedrückt dar, so ist, da offenbar

$$w = 100 - r \quad \text{und}$$
$$W = 100 - s$$

$$(2) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad x = 100 \frac{w}{W} .$$

Letztere Formel ist zur Berechnung etwas bequemer als (1). Kennt man nämlich den procentischen Wassergehalt der Rübe und den ihres Saftes, so ergibt das Verhältniß des ersteren zum letzteren eine Zahl (in Form eines Decimalbruches), welche direct den Antheil darstellt, den der Saft von der Rübe ausmacht, und welche, mit 100 multiplicirt, den Saftgehalt in Procenten der Rübe ergibt.

Es folgt hieraus, daß die Bestimmung der Trockensubstanz oder des Wassergehaltes in den einer Hälfte einer Rübe entnommenen Schnitten und diejenige in dem aus der anderen Hälfte ausgepreßten Safte, auf indirectem Wege zur Ermittelung des wirklichen Saftgehaltes dieser Rübe führt.

Eine solche indirecte Ermittelung erscheint aber ausnahmsweise der sonst wohl üblichen directen sogenannten Faserbestimmung gewiß vorzuziehen, namentlich weil letztere Methode mit mancherlei Fehlerquellen behaftet ist und weil unzweifelhaft eine Menge Stoffe, wie auch durch neuere Untersuchungen erwiesen ist, löslich und fortgeführt werden, welche ursprünglich nicht in den Saft der Rübe gehören.

Bei denjenigen Ermittelungen aber, bei welchen es auf den Gehalt der Rübe an Saft ankommt, wird in der Regel der Zuckergehalt des reinen oder natürlichen, d. h. durch Auspressen gewonnenen Saftes zu Grunde gelegt und es ist also bei solchen eigentlich nicht statthaft, den Saftgehalt in der Höhe anzunehmen, wie er durch Differenz von 100 und der gewöhnlichen Faserbestimmung erfolgt. Kommt es doch dabei weniger auf den Gehalt der Rübe an wirklicher Faser als an Saft an, und müssen also die erst allmählich durch Behandlung mit Wasser u. s. w. löslich werdenden Stoffe der Rübensubstanz und nicht dem Safte zugerechnet werden.

Wir finden unter den bekannten Angaben über den Saftgehalt der Rüben, welche bei den Ausbeuteberechnungen eine nicht unwichtige Rolle spielen, mehrfach abweichende Zahlen; es schien mir daher nicht unwichtig, einige Ermittelungen nach der oben angedeuteten Methode auszuführen, um über diese Punkte eine sicherere Aufklärung zu erhalten als sie bisher gegeben war.

Die betreffenden Rüben wurden Ende Februar den Miethen ent-

nommen; die gefundenen Resultate werden also noch durch ähnliche für frisch geerntete Rüben zu ergänzen seyn. Von den übrigen Gesichtspunkten, welche hier von Wichtigkeit seyn können, habe ich nur den der Größe der Rübe berücksichtigt, um zu sehen, ob hier etwa ein constantes Verhältniß, wie man oft annimmt, vorkommt. Weitere Untersuchungen, zu denen die nachfolgenden Zahlen den Anstoß geben möchten, werden vielleicht auf andere Regelmäßigkeiten führen.

Je drei Rüben verschiedener Größe wurden jedesmal einer Miethe entnommen und auf's allersorgsamste gereinigt und abgetrocknet. Jede Rübe wurde dann halbirt, aus der einen Hälfte geeignete feine Querschnitte genommen, die andere aber zerrieben und mit einer sehr kräftigen Hebelpresse entsaftet, der Saft, nach dem Coliren zur Entfernung etwaiger Fasern, sowie die Schnitte bei allmählich bis zu 105° C. gesteigerter Wärme in einem Strom ganz trockener Luft rasch zur Trockniß gebracht und das Austrocknen bis zur Erreichung vollkommen constanten Gewichtes fortgesetzt.

Die folgende Tabelle enthält die gefundenen Zahlen.

Versuch.	Rübe.	Gewicht der Rüben in Grammen.	Trockensubstanz des Saftes s Procente des Saftes.	Trockensubstanz der Rübe r Procente der Rüben.	Daraus abgeleiteter Werth für x, den Saftgehalt d. Rüben in Procenten.
I.	1	773	15,10	17,58	97,08
	2	576	16,46	19,29	96,62
	3	201	19,45	23,36	95,15
					Durchschnitt 96,28
II.	1	1216	15,14	17,36	97,39
	2	868	16,65	19,81	96,21
	3	415	14,77	17,73	96,53
					Durchschnitt 96,71
III.	1	1182	15,96	18,68	96,77
	2	394	18,83	21,39	96,85
	3	161	17,18	19,79	96,85
					Durchschnitt 96,82
				Gesammtdurchschnitt	96,6 Proc.

Man erhält, wie wohl kaum bemerkt zu werden braucht, dieselben Zahlen, ob man nach dem Wassergehalt oder der Trockensubstanz, ob man nach Formel I oder nach Formel II rechnet.

Sofern es verstattet ist, aus diesen nur neun Bestimmungen einen Durchschnitt zu ziehen, würde also der Saftgehalt von mehrere Monate eingemiethet gewesenen Rüben zu 96,6 Proc. anzunehmen seyn.

Dabei betrugen die Schwankungen bis über zwei Procent, ohne daß ein Zusammenhang des Saftgehaltes mit der Größe der Rüben sich herausgestellt hätte; man beachte in letzterer Beziehung nur die drei Rüben von so sehr verschiedener Größe bei Versuch III.

Die nächsten Untersuchungen werden sich auf frisch geerntete Rüben auszudehnen haben und erscheint jedenfalls die bezeichnete Methode und die damit verbundene Untersuchung einzelner Rüben als empfehlenswerth.

Miscellen.

Ueber die Beziehung zwischen der Windgeschwindigkeit und der Höhe der Meereswellen, von Coupvent des Bois.

Hierüber, sowie über die durchschnittlichen Absolutwerthe dieser beiden Größen, welche den bei den Seeleuten üblichen Bezeichnungen der verschiedenen Windstärken und der verschiedenen Zustände der Meeresoberfläche entsprechen — Werthe, über welche bei der Schwierigkeit ihrer Messung noch immer sehr abweichende Meinungen herrschen — enthalten die Comptes rendus vom 8. Jannar 1866 eine bemerkenswerthe Mittheilung von Coupvent des Bois, welche auf mehreren Tausenden von Beobachtungen, unter den verschiedensten Längen und Breiten auf dem Meere angestellt, beruht. Die mittleren Endresultate enthält die folgende Tabelle, in welcher die französischen Bezeichnungen beibehalten sind, da sie zum Theil den im Deutschen üblichen Bezeichnungen nicht ganz entsprechen.

Bezeichnung des Windes.	Geschwindigkeit des Windes. Meter per Sec.	Wellenhöhe. Meter.	Zustand des Meeres.
0. Calme moyen	1	0,7 (0,6)	Unie.
1. Faible brise	3	1,4 (1,0)	Belle.
2. Petite brise	5	2,0 (1,5)	Petite houle.
3. Jolie brise	8	2,7 (2,3)	Houle.
4. Belle brise	13	3,8 (3,3)	Grande houle.
5. Forte brise	21	5,2 (4,7)	Très-grande houle.
6. Grand frais	33	7,0 (6,3)	Grosse mer.
7. Tempête	50	9,3 (8,7)	Très-grosse mer.
8. Ouragan	73	12,0	Mer furieuse.

Bei der unsicheren Bedeutung der Bezeichnungen verschiedener Windstärken war es zulässig, die ihnen ungefähr entsprechenden Windgeschwindigkeiten gesetzmäßig zu ordnen und so gewissermaßen umgekehrt die mangelnde Begriffsbestimmung durch diese Zahlen zu ersetzen; sie bilden, wie die folgenden Differenzenreihen erkennen lassen, eine arithmetische Reihe 3. Ordnung:

1	3	5	8	13	21	33	50	73	
	2	2	3	5	8	12	17	23	
		0	1	2	3	4	5	6	
			1	1	1	1	1	1	. 1

Das Verhältniß der Wellenhöhe h (Verticalabstand des höchsten Punktes eines Wellenberges und des tiefsten Punktes eines Wellenthales) zur Windgeschwindigkeit v wurde bei den einzelnen Beobachtungsgruppen sehr verschieden gefunden, was namentlich dadurch seine Erklärung findet, daß die Zeit, während welcher der Wind nach derselben Richtung schon herrschte, von wesentlichem Einflusse hierbei ist. Nun ergab sich aber im Mittel aus allen Beobachtungen zu verschiedenen Zeiten an verschiedenen Stellen des Meeres $v = 5$ bei $h = 2$, und wenn mit diesen wahrscheinlich zuverlässigsten zusammengehörigen Zahlen die Constante der angenommenen Beziehung $\frac{h^3}{v^2} = \text{Const.} = \frac{8}{25} = 0{,}32$ bestimmt wurde, so ergaben sich zu den Tabellenwerthen von v die daneben stehenden Werthe von h, welche im Durchschnitt nur wenig größer als die beobachteten Werthe sind; letztere sind in Parenthese beigesetzt. G. (Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Bd. X S. 339.)

Abschmelzen von Telegraphenleitungen.

Kürzlich ereignete sich der außerordentliche Fall, daß zwischen Columbia und Puloki (Vereinigte Staaten) von den an der Nashville-Decatur-Eisenbahn angelegten Telegraphen die Drähte auf einer Länge von 1 (engl.) Meile ganz geschmolzen und zum Theile in Kugeln von der Größe von Gewehr- (?) Kugeln zusammengeballt wurden, so daß die gefundenen Stücke zusammen kaum eine Länge von 30 Fuß mehr ausmachten. Bei dem Ereignisse (natürlich in Folge von Blitzesentladungen) wurden die Glas-Isolatoren zersplittert und die Tragstangen in Stücke zerrissen. (Scientific American; les Mondes, Juli 1866, S. 511.)

Verbessertes Verfahren beim Ausglühen des Drahtes, von Hibell.

Nach dem bisherigen Gebrauche bestehen die Glühtiegel aus hohlen gußeisernen Cylindern, die am Boden geschlossen sind und während des Glühens durch einen Deckel ziemlich luftdicht verschlossen werden. Diese Tiegel werden in einem Ofen aufgestellt und mit den zu glühenden Gegenständen gefüllt. Nach dem Füllen wird der Ofen bis zu dem erforderlichen Grade erhitzt und nachher mit den Tiegeln und ihrem Inhalt abkühlen gelassen. Bei diesem Verfahren wird aber die Oberfläche des Drahtes mehr oder weniger mit Glühspan bedeckt, der durch Beizen entfernt werden muß, ehe der Draht bis zu der erforderlichen Dicke ausgezogen werden kann.

Nach Hibell's verbessertem Verfahren sind die Tiegel aus zwei hohlen gußeisernen Cylindern von verschiedenen Durchmessern zusammengesetzt, von denen der kleinere in den größeren eingesetzt wird. Der ringförmige Raum zwischen den beiden Cylindern dient zur Aufnahme der auszuglühenden Gegenstände. Der Boden desselben ist geschlossen, und vor dem Glühen wird ein Deckel aufgelegt, der ebenfalls luftdicht verschlossen wird. Der Draht zeigt nach dem Glühen durchaus gar keinen Glühspan und braucht daher nicht gebeizt zu werden. Die Qualität des Drahtes wird insofern verbessert, als er biegsamer wird, und andererseits wird der Gewichtsverlust durch das Abbeizen erspart. Nach dem alten Verfahren muß Draht Nr. 4, ehe er bis zu Nr. 18 ausgezogen werden kann, sechs Mal gebeizt und fünf Mal geglüht werden. Nach dem neuen Verfahren braucht derselbe Draht nur ein Mal gebeizt und ein Mal geglüht zu werden. Nach dem alten Verfahren sind eilf Tage nothwendig, um den Draht bis zu

dem bezeichneten Feinheitsgrad auszuziehen, nach dem neuen fünf. Es wird also an Zeit, Brennmaterial und Säure erheblich gespart und dabei eine viel vorzüglichere Qualität des Drahtes erhalten. Die neuen Tiegel sind übrigens erheblich kleiner als die alten und können daher auch leichter transportirt werden. (Mechanics' Magazine, Mai 1866, S. 279; polytechnisches Centralblatt, 1866 S. 825)

Gewebe mit unzerstörbaren Zeichnungen nach Art des Utrechter Sammet.

Hr. Trotry-Latouche ließ sich am 3. Juli 1862 ein Verfahren patentiren, um Gewebe mit Zeichnungen zu erzeugen, die denen auf ungepreßtem Sammet ähnlich sind und zu Möbelstoffen dienen sollen. Das Verfahren, nach welchem diese neuen Gewebe erhalten werden, läßt sich auch für die Fabrication von Hüten benutzen, wenn dieselben aus einem animalischen oder vegetabilischen Stoffe bestehen. Erste Operation. Man bringt das Gewebe, den Hut oder die Mütze unter eine Rauhmaschine oder kardirt mit der Hand, so daß möglichst viele Haare des Stoffes heraus stehen. Man rauht zuerst in einer Richtung, dann in der entgegengesetzten, und wiederholt dieses Verfahren noch einige Mal, bis der Stoff möglichst veloutirt ist; hierauf wird derselbe mit der Maschine oder der Hand mittelst Schere etwas geschoren. Das Rauhen und Scheren muß zwei bis drei Mal wiederholt werden, ehe der Stoff ein sammetartiges Aussehen bekommt und für die nachfolgenden Operationen sich eignet. Zweite Operation. Um die Zeichnung auf dem Gewebe hervorzubringen, bedient man sich flacher, gravirter Kupferplatten; dieselben werden unter eine hydraulische Presse gegeben, die innen mit Dampf erwärmt wird, und der Stoff mit der veloutirten Seite auf die Kupferplatte gebracht, die keine Farbe enthält. Auf der Rückseite des Stoffes gibt man ein Kissen aus Wolle und setzt die Presse in Thätigkeit, wodurch der Stoff in die Gravirung der Kupferplatte eingepreßt wird. Hüte oder Mützen, welche auf gleiche Weise wie der Stoff veloutirt wurden, kann man nicht auf dieselbe Weise behandeln, da die Anwendung flacher Kupferplatten nicht möglich ist; man wendet für diese Formen an, welche auf der inneren Seite gravirt sind. Man gibt die Hüte in diese Formen, und mit Hülfe eines Kautschukpfropfes, den man in das Innere des Hutes gibt, kann man den Stoff in die Gravirungen der Form hineinzwängen. Man läßt die hydraulische Presse auf den Kautschukpfropf wirken, und indem sich der Kautschuk nach allen Richtungen ausdehnt, erfüllt er den gewünschten Zweck. Dritte Operation. Wenn das zweite Verfahren beendigt ist, wird der Stoff die gravirten Zeichnungen in Reliefs darstellen. Zu den Geweben bedient man sich dann eines Cylinders aus Bimstein oder einer mit Glaspulver oder Schmirgel überzogenen Walze, gegen welche man den Stoff drückt und durch dessen rasche Umdrehung man einen Theil des erhaltenen Reliefs wegnimmt. Es ist natürlich, daß der Cylinder dabei sich mit großer Schnelligkeit bewegt und bis 600 Umdrehungen in der Minute macht. Hüte oder Mützen muß man auf dem Cylinder hin und her führen, damit der gewünschte Theil des Reliefs abgeschliffen werde. Die Stoffe oder die Hüte werden dann stark geschlagen, um allen Staub aus ihnen zu entfernen. Vierte Operation. Nachdem dieß geschehen ist, setzt man den Stoff durch 7 oder 8 Minuten der Wirkung von Wasserdampf aus. Auf diese Weise wird der Stoff wieder vollkommen Leben gewinnen und die Wirkung des Pressens verschwinden, worauf die Zeichnung hervortritt. Die von dem Cylinder benagten Theile haben kein Haar, während auf anderen Theilen die Haare aufsteigen und die Stoffe dadurch ganz das Aussehen gepreßten Sammets erhalten. (Neueste Erfindungen.)

Darstellung des Goldfirnisses für Messingwaaren.

Dieser Firniß, zu welchem früher eine jetzt nicht mehr im Handel vorkommende Körnerlacksorte benutzt wurde, wird jetzt, ganz zweckentsprechend, aus gut gereinigtem blonden Schellack mittelst stärkstem Weingeist hergestellt. Die wenig beständige Farbe, welche bisher durch Curcuma, Saffran, Alkanna u. s. w. gegeben wird, hat Hr. Puscher in Nürnberg mit Vortheil durch Anilingelb ersetzt und dadurch auch einen haltbaren Lack für Stanniolkapseln erzielt. (Bericht des Nürnberger Gewerbevereins vom 7. November 1865.)

Vergolden des Glases.

Glas läßt sich spiegelnd und dauerhaft nur in der Wärme vergolden. Die in der Kälte dargestellten Vergoldungen besitzen zwar eine sehr schöne Farbe und einen hohen Glanz, aber sie lösen sich beim Waschen mit Wasser ab. Zur Bereitung der Vergoldungsflüssigkeit setzt man zu einer Lösung von Gold in Königswasser auf je 1000 Theile Gold 292 Thle. Kochsalz, dampft zur Trockne ein und läßt die Wärme so lange einwirken, bis alle freie Säure entfernt ist, d. h. bis man keinen sauren Geruch mehr wahrnimmt. Den Rückstand löst man in Wasser auf und zwar der Art, daß die Lösung in 1000 Kub. Centimet. Flüssigkeit genau 1000 Miligrm. Gold enthält. Mit dieser Lösung bereitet man sich zwei andere Flüssigkeiten; zu der einen mischt man 50 K. C. der Goldlösung mit 20 K. C. einer Natronlauge von 1,035 spec. Gewicht und 300 K. C. Wasser, erhitzt das Ganze bis zum Sieden und kocht bis 250 K. C. ein. Zur zweiten Flüssigkeit nimmt man dieselben Mengen der Goldlösung und Natronlauge, setzt 230 K. C. Wasser zu und stellt diese Mischung eine Stunde lang in siedendes Wasser. Beide Flüssigkeiten werden dann mit einander gemischt. Will man ein Glasgefäß innen vergolden, so gießt man in dasselbe den zehnten Theil seines Volumens einer Mischung von 2 Theilen Weingeist und 1 Th. Aether, füllt es sodann mit der noch heißen Flüssigkeit an und setzt es in Wasser, dessen Temperatur 80° C. nicht übersteigen darf. In 10—15 Minuten überzieht sich das Glas mit einer spiegelnden Goldhaut. Sobald die Wandungen im durchfallenden Licht undurchsichtig erscheinen oder eine tief dunkelgrüne Farbe annehmen, nimmt man das Gefäß aus dem Wasser. — Will man eine ächte Vergoldung von einer unächten unterscheiden, so bringt man einen Tropfen einer Chlorkupferlösung auf den zu prüfenden Gegenstand. Beim ächten Gold entsteht keine Veränderung, bei den Legirungen dagegen ein schwarzer Fleck. (Deutsche Industriezeitung.)

Germain's Verfahren zur Fabrication von Zinkweiß.

Der Genannte röstet Zinkerze oder altes Zink, um Zinkoxyd zu erhalten, welches er mit einer heißen Lösung von Salmiak behandelt; das Zinkoxyd geht in Lösung, während die übrigen Metalle zurückbleiben. Ist die Lösung gefärbt, so setzt man etwas kohlensaures Natron zu, worauf ein geringer Niederschlag entsteht und die Lösung farblos wird. Dieselbe wird darauf filtrirt und zum Erkalten sich selbst überlassen, wobei sich das Zinkoxyd im Gemenge mit einem in kaltem Wasser nur wenig löslichen Doppelsalze von Ammon und Zink ausscheidet. Dieser Absatz wird ausgewaschen und mit kochendem Wasser behandelt; das Doppelsalz zersetzt sich und gibt einen dichten, schweren Niederschlag von Zinkoxyd, welches nach dem Auswaschen und Trocknen dieselbe Deckkraft (?) besitzt wie das auf trockenem Wege dargestellte Zinkweiß. (Bulletin de la Société chimique, April 1866, S. 312.)

Ueber einige Modificationen des Schwefels; von Zaliwsky-Mikorski.

Um einen billigen Kitt zu einem galvanischen Trogapparate darzustellen, kam ich auf den Gedanken, Schwefel mit Harzen zu verbinden, wie man den Schwefel in Verbindung mit Kautschuk benutzt. Bei meinen Versuchen fand ich, daß durch Mischen von flüssigem Schwefel mit sehr geringen Mengen von gewissen fremden Körpern ein dem des Hartkautschuks ähnlicher Molecularzustand hergestellt wird. So ertheilt z. B. der Zusatz einer sehr geringen Menge von Jod und Brom dem Schwefel einen gewissen Grad von Geschmeidigkeit. Ein ähnliches Resultat erhielt ich auf einfachere Weise durch Zusatz einer geringen Menge Theer. Derartige Verbindungen widerstehen den meisten chemischen Agentien. — Andererseits wurde ich durch den ursprünglichen Gedanken, Schwefel mit organischen Substanzen zu verbinden, auf ein Verfahren gebracht, welches ein Product liefert, das zu dem vulcanisirten Kautschuk in einem ähnlichen Verhältnisse stehen dürfte, wie die Ruolz'schen Legirungen zum Silber. Ich löste nämlich Kautschuk in Schwefelkohlenstoff, welcher vorher mit Schwefel gesättigt

worden war, und erhielt dadurch eine klebrige Substanz, welche, wenn sie mittelst eines Pinsels z. B. auf Holz aufgestrichen wird, dasselbe mit einem von concentrirter Schwefelsäure nicht angreifbaren Häutchen bedeckt. (Comptes rendus, t. LXII p. 1098; Mai 1866.)

Darstellung von Kalisalpeter ohne künstliche Wärme.

Coudurie löst gleiche Aequivalente salpetersaures Natron und Chlorkalium in möglichst wenig Wasser und setzt die erhaltene Lösung in einem großen flachen Gefäße der Einwirkung der Sonnenstrahlen aus. Bald tritt Verdampfung ein und die Löslichkeit des gebildeten salpetersauren Kalis steigt mit der Zunahme der Temperatur, während sich Chlornatrium, dessen Löslichkeitsverhältnisse keine Aenderung erleiden, allein absetzt. Abends wird die Flüssigkeit in ein anderes, niedriger stehendes Gefäß abgelassen, und da die Temperatur in der Nacht auf 7 bis 8° C. fällt, so scheidet sich das salpetersaure Kali ab, während etwas Chlornatrium in Lösung zurückbleibt. Am anderen Tage wird mit der Mutterlauge, nachdem sie mit einer neuen Portion Natronsalpeter und Chlornatrium versetzt worden, dasselbe Verfahren wiederholt. (Bulletin de la Société chimique, April 1866.)

Ueber eine neue explosive Masse; von C. Lesimple.

Mischt man fein pulverisirtes salpetersaures Bleioxyd mit rothem oder sogenanntem amorphen Phosphor, so daß das Bleisalz ungefähr das Dreifache vom Gewicht des Phosphors ausmacht, so erhält man eine Masse, welche durch Schlag oder Reibung mit außerordentlicher Heftigkeit explodirt. Die Detonation geht unter starkem Knall und Feuererscheinung vor sich. Bei bloßer Erhitzung entzündet sich die Masse nur unter Verpuffung, indem ein weißer Rückstand, wahrscheinlich phosphorsaures Bleioxyd, verbleibt. Man kann dieselbe allmählich bis über 200° C. erhitzen, ohne daß Explosion stattfindet; sie verliert indessen hierdurch ihre explosive Eigenschaft. Ich habe die Verbrennungsproducte nicht näher untersucht; es scheint aber, da die Zersetzung unter Hinterlassung eines schwarzen Fleckes vor sich geht, daß der Rückstand Phosphorblei ist, während die dabei entstehenden Gase aus Stickstoff und Sauerstoff bestehen.

Bei den angegebenen Eigenschaften würde diese Masse vielleicht Anwendung zur Füllung von Zündhütchen und als Sprengmaterial finden, um so mehr als die Darstellung derselben mit geringen Unkosten verknüpft (das Pfd. circa 10 Sgr.) und ganz gefahrlos ist.

Ich habe Zündhütchen-Kapseln damit gefüllt und sie zur Entladung einer Pistole verwendet, wobei dieselben nie versagten. Die Mischung zersetzt sich auch nicht von selbst, indem Portionen, welche $^3/_4$ Jahr der Luft ausgesetzt blieben, von ihrer explosiven Eigenschaft nichts eingebüßt hatten.

Schwefelsaure Salze im Filtrirpapier.

Der Photograph Hr. Krüger in Schwerin fand bei Prüfung seines Filtrirpapieres, daß dasselbe ungewöhnlich große Mengen schwefelsaurer Salze enthält. Wenn man durch solches Papier zweimal Wasser filtrirt und dieses dann mit salpetersaurem Baryt versetzt, so entsteht eine sehr merkliche Reaction auf Schwefelsäure.

Die Schwefelsäure dürfte als Gyps in dem Papiere vorhanden seyn und aus dem Wasser herstammen, denn es ist nicht anzunehmen, daß Filtrirpapiere, ähnlich wie Maschinenpapiere in neuerer Zeit, mit künstlich gefälltem schwefelsaurem Kalk (sogenannter Annaline) beschwert werden. — Zum Theil wird der Gyps auch künstlich bei dem Bleichproceß erzeugt, wenn die letzten Spuren Chlor mit unterschwefligsaurem Natron (Antichlor) weggeschafft werden; hierbei bildet sich schwefelsaures Natron, welches bei unvollständigem Auswaschen der Papiermasse zum Theil zurückbleibt. (Mittheilungen des photographischen Vereins zu Berlin, Juli 1866, S. 85.)

Darstellung des Bariumhyperoxydes und Wasserstoffhyperoxydes.

Man macht (nach Liebig) aus trockenem Aetzbaryt und der vierfachen Menge chlorsauren Kalis ein inniges Gemisch, welches man nach und nach in einen schwach rothglühenden hessischen oder porzellanen Tiegel einträgt und bei derselben Hitze zum Schmelzen bringt. Die Masse wird mit kaltem Wasser angerieben und mit einer mäßigen Menge kalten Wassers ausgewaschen, um das Chlorkalium zu beseitigen. Der Rückstand ist zu ungefähr 65 Proc. Bariumhyperoxydhydrat ($BaO^2 + 6HO$).

Er wird an einem lauwarmen Orte getrocknet und dann zerrieben. Um nun mit Hülfe dieses Präparates Wasserstoffsuperoxyd zu gewinnen, soll man nach Duprey durch destillirtes Wasser einen raschen Strom Kohlensäure leiten und nach und nach in das Wasser feingepulvertes Bariumhyperoxyd werfen.

Man decantirt das Wasser von dem entstandenen kohlensauren Baryt und läßt es, wenn man will, über Schwefelsäure abdunsten. (Hager's pharmaceutische Centralhalle, 1865, Nr. 14.)

Verfahren zum Bleichen von Palmöl.

Die chemische Bleiche von Palmöl mittelst doppelt-chromsaurem Kali und Salzsäure führt A. Engelhardt in Leipzig auf folgende Weise aus: Eine beliebige Menge des zu bleichenden Palmöls wird in einem Kessel auf circa 50° R. erwärmt, über Nacht ruhig stehen gelassen, den folgenden Tag in ein reines Faß gebracht und bis 33 oder 30° R. abkühlen gelassen. Zu gleicher Zeit erhitzt man in einem kleineren Kessel eine Portion Wasser zum Sieden, auf 2000 Pfund zu bleichendes Oel z. B. 90 Pfd. Wasser, löst darin 30 Pfd. doppelt-chromsaures Kali und gießt, nachdem sich die Lösung etwas abgekühlt hat, 120 Pfd. Salzsäure dazu. Diese Mischung läßt man dann zu dem Palmöle fließen, welches unterdessen lebhaft umgerührt wird. Schon nach 5 Minuten hat das Oel durch das in Folge der reducirenden Wirkung der Salzsäure auf das Chromsalz entstandene Chromoxyd eine dunkelgrüne Farbe angenommen; bei fortgesetztem Rühren scheidet sich das Chromoxyd vollständiger aus, das Oel wird immer heller und endlich klar, so daß man es nur noch gut mit heißem Wasser zu waschen braucht, um es vollkommen weiß zu erhalten; sollte es ja nicht genug gebleicht seyn, so wiederholt man die Operation mit ½ Pfd. rothem Chromsalz und 2 Pfd. Salzsäure. Die Methode läßt sich sehr rasch und gefahrlos ausführen und liefert ein gutes Resultat. — Andere Mischungen, welche Chlorgas entwickeln, z. B. Braunstein und Salzsäure (vorgeschlagen von Rougier in Marseille), oder Chlorkalk, geben kein so günstiges Resultat wie die Mischung von Chromsalz und Salzsäure. (Leipziger Blätter für Gewerbe, Technik ꝛc.)

Zur Kenntniß der organischen Bestandtheile des Rübensaftes, von Dr. C. Scheibler.

1) Wie Dubrunfaut berichtet (polytechn. Journal Bd. CXXI S. 305) soll Rossignon bis zu 2 und 3 Procent Asparagin in den Rüben nachgewiesen haben. Speciellere Angaben über diese Beobachtung fehlen. Michaelis (Journal für praktische Chemie, Bd. LXXIV S. 389) konnte in den Rüben kein Asparagin nachweisen, offenbar zerstörte er aber das vorhandene Asparagin bei seinen Versuchen. Er entfernte nämlich den Zucker des Rübensaftes durch Gährung und überſah daher die von Dessaignes beobachtete Thatsache, daß auch das Asparagin durch Gährung zersetzt wird, in Bernsteinsäure und Ammoniak. Der Verf. suchte daher nach den Zersetzungsproducten des Asparagins im Rübensaft und fand wirklich Asparaginsäure in den mit Kalk geschiedenen Säften, resp. in der Melasse. Namentlich die Melasse ist zur Gewinnung der Asparaginsäure sehr geeignet. Noch vortheilhafter läßt sich diese Säure aus der bei des Verf. neuem Verfahren der Zuckergewinnung aus Melasse erhaltenen zuckerarmen Lösung gewinnen. Im Laboratorium des Verf. wird die Asparaginsäure daraus bereits pfundweise gewonnen.

Aus Melasse gewinnt man diese Säure, indem man die mäßig verdünnte Lösung der ersteren mit einer Auflösung von Bleiessig in geringem Ueberschusse ausfällt und das Filtrat mit salpetersaurem Queckfilberoxydul versetzt: es fällt alsdann unreines asparaginsaures Queckfilberoxydul, welches ausgewaschen und mit Schwefelwasserstoff zerlegt wird. Die vom Schwefelqueckfilber heiß abfiltrirte Lösung wird zum Syrup eingedampft und krystallisiren gelassen, die Krystalle aber mit mäßig starkem Alkohol, worin sie unlöslich sind, abgewaschen und ausgekocht, wodurch die anhaftenden Unreinigkeiten entfernt werden. Schließlich krystallisirt man die Säure, um sie rein zu erhalten, aus Wasser um. Das Vorkommen der Asparaginsäure im Rübensaft ist von Wichtigkeit, weil dadurch ein Fehler in der Zuckerbestimmung durch Polarisation bewirkt wird.

Die Invertirungsmethode muß, namentlich bei der Polarisation der Melassen, bei Gegenwart der Asparaginsäure unbrauchbare Resultate liefern. Alkalische Lösungen des Asparagins und der Asparaginsäure polarisiren links, saure Lösungen rechts.

Das Vorkommen der Asparaginsäure in den Melassen und Füllmassen läßt auf das Vorhandenseyn des Asparagins in den Rüben schließen, denn es ist noch keine andere Verbindung bekannt, aus welcher Asparaginsäure hervorzugehen vermöchte. Das Vorkommen des Asparagins in den Rüben erklärt die dauernde Ammoniakentwickelung aus den Säften von der Scheidung ab bis zur Füllmasse; ferner den Umstand, daß alkalische Säfte bei ihrer Verkochung mehr und mehr neutrale und schließlich sogar saure Reaction annehmen können. Die Erklärung dieser Erscheinungen ist, gestützt auf das Verhalten des Asparagins, nunmehr äußerst einfach, da man weiß, daß das an sich neutrale, mit keinem Sättigungsvermögen begabte Asparagin beim Kochen mit Alkalien oder Kalk unter Ammoniakentwickelung nach der Gleichung:

$$\underbrace{C^8\,H^8\,N^2\,O^6}_{\text{Asparagin}} + 2HO = \underbrace{C^8\,H^7\,NO^8}_{\text{Asparaginsäure}} + \underbrace{NH^3}_{\text{Ammoniak}}$$

in Asparaginsäure übergeht, welche stark saure Eigenschaften besitzt.

Sobald der Nachweis geführt werden kann, was sehr wahrscheinlich ist, daß das Asparagin die einzige Quelle für die Ammoniakentwickelung während der Fabrication ist, so wird man in der quantitativen Bestimmung der Menge dieses Ammoniaks ein Maaß für die vorhandene Quantität des Asparagins in den Rüben und damit vielleicht ein Maaß für ihre Güte haben. Wahrscheinlich sind die unreifen Rüben reicher an Asparagin als reife und die Samenrüben enthalten sogar nichts mehr von diesem Stoff. Auch scheinen Rüben, welche den Winter hindurch eingemiethet sind, an Stelle des Asparagins Asparaginsäure zu enthalten.

2) Als Bestandtheile des Rübensaftes sind zwar schon öfter organische Pflanzenbasen vermuthet, bisher solche aber nicht nachgewiesen. Auf folgende Weise ist dem Verf. der Nachweis eines Alkaloids im Rübensafte gelungen.

Frisch gepreßter Rübensaft wird stark mit Salzsäure angesäuert und mit phosphorwolframsaurer Natronlösung [78] versetzt, der entstehende Niederschlag sofort durch ein sogenanntes Falten- oder Sternfilter abfiltrirt und das klare Filtrat mehrere Tage (8 bis 10) bei Seite gesetzt. Aus demselben scheiden sich an den Gefäßwänden und am Boden allmählich warzenförmig gruppirte kleine spitze Prismen ab; wenn die Abscheidung derselben nicht mehr zunimmt, decantirt man die Flüssigkeit und spült die Krystalle mit wenig Wasser ab. Man behandelt dieselben demnächst mit reiner Kalkmilch und entfernt aus dem Filtrate den überschüssigen Kalk durch Kohlensäure. Beim Abdampfen der kalkfreien Lösung erhält man alsdann das unreine Alkaloid, welches beim Umkrystallisiren aus starkem, fast absolutem Alkohol unter Abscheidung eines unlöslichen flockigen Körpers und durch Verdunsten der Lösung über Schwefelsäure in prachtvollen Krystallen gewonnen wird.

Diese Pflanzenbase, welche ungemein leichtlöslich in Wasser und Alkohol ist, reagirt deutlich alkalisch und besitzt einen entschieden moschusähnlichen Geruch. Ueber

78 Dieses vortreffliche Reagens ist vom Verf. schon vor sechs Jahren (Monatsbericht der Akademie der Wissenschaften zu Berlin, 1860 S. 215) zur Abscheidung der organischen Pflanzenbasen empfohlen worden.

Schwefelsäure stehend, verwittern die Krystalle, während sie an feuchter Luft zu einem Syrup zerfließen. Die Base entwickelt beim Erhitzen ammoniakalische, nach Blausäure riechende Dämpfe, welche sich zur Flüssigkeit verdichten; bei stärkerem Erhitzen bläht sie sich stark auf, entwickelt den Geruch nach verbrennender Melasse und hinterläßt eine voluminöse, vollständig, aber schwer verbrennliche Kohle. Das hier beschriebene Alkaloid kann mit Vortheil auch aus den Melassen gewonnen werden. Ueber seine procentische Zusammensetzung wird der Verf. später berichten. (Zeitschrift für Rübenzucker-Industrie, Bd. XVI S. 222.)

Der Navassaguano.

In Nordamerika wird seit einigen Jahren unter dem Namen „Navassaguano" ein Phosphat in den Handel gebracht, das bei uns bis jetzt noch unbekannt ist, wegen seines massenhaften Vorkommens aber von nicht geringer Bedeutung für die Landwirthschaft werden kann. Der sogenannte Navassaguano ist nicht ein Product organischen Ursprungs, sondern mineralischen, das sich vom Apatit durch das Fehlen des Chlors und Fluors und durch die Gegenwart einiger Procente von Eisenoxyd und Thonerde unterscheidet. Es kommt in fast unerschöpflichen Massen, theils lose, theils in Felsen anstehend, auf der im karaibischen Meere gelegenen Insel Navassa vor und wird von einer amerikanischen Gesellschaft, die ihren Sitz in Baltimore hat, ausgebeutet. Es erscheint theils lose in kleinen runden Körnern, ähnlich dem Oolithenkalk, theils zu größeren Massen zusammengebacken, theils in felsigen Massen zwischen dem Jurakalkstein, der die Hauptmasse der Insel bildet. Die Mitte der Körnchen ist fast reiner phosphorsaurer Kalk, während die Rinde auch Thonerde und Eisenoxyd enthält. Bis jetzt sind etwa nur 3000 bis 4000 Tonnen (60,000 bis 80,000 Centner) nach Europa, und zwar nach England, von diesem Material gekommen. Die amerikanische Gesellschaft bringt das Navassa-Phosphat in drei Formen in den Handel, nämlich das rohe Material, wie es vom Fundorte kommt, das rohe Material fein gemahlen, und ein sogenanntes Superphosphat, zu dessen Bereitung Schwefelsäure und 10 Proc. Peruguano zum Rohmaterial gesetzt werden. Der Chemiker der Gesellschaft, G. A. Liebig, beschreibt die Bereitung des Superphosphats folgendermaßen:

2000 Pfund des sehr fein gemahlenen Rohmaterials werden mit 250 Pfund Kochsalz und 300 Pfund besten Peruguano's gemischt und das Ganze mit 1200 Pfund Schwefelsäure von 60° Baumé innig durchgerührt, nachdem noch 400 Pfund Wasser hinzugesetzt waren. Auf Haufen geworfen, trocknet die Masse in 12 bis 14 Tagen so aus, daß sie noch einmal gemahlen und in Säcke gepackt werden kann. Der Zusatz von Kochsalz geschieht, um das Trocknen zu erleichtern.

Dem herzoglich anhaltischen Consul F. W. Burchard in Hamburg, welcher es übernommen hat, das neue Phosphat in Deutschland in den Handel zu bringen, sind große Proben der drei oben genannten Sorten des Phosphates zugesendet, wovon der Chemiker Ulex in Hamburg Analysen gemacht hat. Derselbe fand:

im Rohmaterial:		im Superphosphat:	
Feuchtigkeit	1,6	lösliche Phosphorsäure	6,5
organische Substanz	10,4	unlösliche Phosphorsäure	9,2
Phosphorsäure	31,2	Stickstoff	1,2
Kalk	34,5	Kochsalz	7,1
Kohlensäure	3,3	schwefelsauren Kalk	36,4
Thon und Eisenoxyd	19,0	Feuchtigkeit	9,3
	100,0	Kalk, Thon und organische Stoffe	30,3
			100,0

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

CI.

Ueber das neue transatlantische Kabel.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die große Unternehmung, eine directe telegraphische Verbindung von England mit den Vereinigten Staaten von Nordamerika, die seit dem Jahre 1857 mit so ungeheurem Aufwande betrieben wurde, durch ein einziges Kabel herzustellen, ist nach zwei großartigen Versuchen, die in den Jahren 1858 und 1865 durchgeführt wurden, nunmehr in ihr drittes Stadium getreten: der große Dampfer „Great Eastern," welcher vermöge seiner complicirten Maschinen den Gebrauch sowohl der Ruderräder als auch der Schrauben dem ganzen Umfange nach gestattet und so bei jeder Witterung arbeitsfähig ist, hat von der kleinen Insel Valentia an der Westküste der irischen Grafschaft Kerry aus das Kabel in den Ocean versenkt, und ist mit dem anderen Ende der unterseeischen Linie am 27. Juli dieses Jahres Abends $8^3/_4$ Uhr zu Trinity-Bay auf Neufundland glücklich gelandet. Von den 2730 nautischen oder Seemeilen [79] Kabelrollen, von denen ein Theil dem vorjährigen Kabel angehört, hat der Dampfer „Medway" 400 Meilen an Bord genommen, und außerdem wurde die Expedition von einem weiteren Reserve-Dampfer und dem Kriegsschiffe „Terrible" begleitet. Die Telegramme werden seit der Verbindung mit dem Inneren Amerika's bis jetzt sicher befördert, und insoferne sind also die von den Delegirten der Telegraphen-Compagnie in Aussicht genommenen Erwartungen in Erfüllung gegangen. In welchem Zustande das Kabel an verschiedenen Stellen der beiläufig 2000 Seemeilen langen Linie sich gegenwärtig befindet, und welche Zustände dasselbe nach kürzerer oder längerer Zeit annehmen werde, darüber lassen sich Vermuthungen anstellen. Zu derartigen Vermuthungen berechtigen allerdings die bei anderen unterseeischen Linien innerhalb der letzten 10 Jahre gewonnenen Erfahrungen; vielleicht werden wir bei einer späteren Gelegenheit derartige Erfahrungen,

79 Eine nautische Meile = 6073 englische Fuß.

wie sie uns aus den reichhaltigen Quellen bekannt geworden sind, zusammenstellen.

Aus einem von W. Thomson in der Royal Society in der jüngsten Zeit gehaltenen Vortrage [80] scheint hervorzugehen, daß das Mißlingen der vorjährigen Expedition, bei welcher es gelungen ist, eine Kabellänge von 1200 Seemeilen von Valentia aus auszulegen, hauptsächlich dem Umstande zuzuschreiben sey, daß die Geschwindigkeit des Schiffes zu groß gewesen war; es soll das Kabel erst den Meeresboden erreicht haben, als das Schiff schon 14 nautische Meilen entfernt war. Den Erörterungen von Thomson zufolge soll die Kabellegung im Jahre 1858 tadellos stattgefunden haben; nach Vollendung der Linie habe man damals nicht weniger als 100 verschiedene Depeschen, zusammen mit 4359 Worten befördert, und hierauf erst sey die Linie in den Zustand der Unthätigkeit gekommen. Es habe sich also schon damals die Möglichkeit der Ausführung des Unternehmens gezeigt; die Untersuchungsmethoden für die Isolationsfähigkeit der einzelnen Kabelstrecken und letztere selbst seyen zu unvollkommen gewesen. Die Delegirten der Atlantic Company [81] bestätigen unter Anderem, daß sowohl die Isolationsfähigkeit als auch die Leitungsfähigkeit nicht verschlechtert, sondern wesentlich erhöht werde, wenn das Kabel in die Tiefen des Oceans versenkt werde, da hier die Temperatur geringer sey als in seichterem Wasser; daß es bei vier Versuchen gelungen sey, bei der vorjährigen Expedition das Kabel in einer Tiefe von 2 Meilen mittelst Anker ꝛc. festzuhalten; daß der Auslegapparat an Bord des „Great Eastern" tadellos functionirte; daß man mit den jetzigen verbesserten Telegraphenapparaten mit einer Geschwindigkeit von mehr als 8 Worten per Minute signalisiren könne; im tiefsten Wasser sey das Kabel von keiner größeren Traction als 14 Centner in Anspruch genommen worden, während sein Sicherheitsmodul in der Wirklichkeit 7 Tonnen betrage; Längen von 4 nautischen Meilen des atlantischen Kabels, die man aus einer Tiefe von 2 Meilen heraushob, ließen bei der Untersuchung weder eine Verminderung der Isolationsfähigkeit, noch eine durch den Aushebapparat hervorgebrachte Beschädigung erkennen; die Isolationsfähigkeit des Kabels vom Jahre 1865 sey

---

80 Civil Engineer and Architect's Journal, April 1866, S. 110.

81 Die Commission bestand aus nachbenannten Mitgliedern: S. Canning, Oberingenieur; J. Anderson, Befehlshaber des „Great Eastern"; D. Gooch, Präsident der Schiffs-Gesellschaft; H. Clifford, Ingenieur; William Thomson, Prof. der Physik an der Universität Glasgow; Cromwell P. Varley, Rath in elektrischen Angelegenheiten und Elektriker der International Telegraph Company; W. Smith und J. Despecher.

wenigstens 100mal besser als die des Kabels vom Jahre 1858, obgleich man letztere damals als tadellos erklärte; während der Expedition werden die Untersuchungen beständig mit solcher Genauigkeit und Sicherheit vorgenommen, daß man nicht bloß jeden eintretenden Fehler entdecken müsse, sondern der Ort des Fehlers sofort gefunden werden könne, daher etwaige Mängel sogleich auf dem Schiffe wieder beseitigt werden können und das betreffende Kabelstück dann tadellos auf den Meeresgrund versenkt werden könne u. s. w.

Aus dem umfassenden Vortrage Thomson's mag es ausreichen, hier das Wesentlichste hervorgehoben zu haben; dagegen dürfte es nicht uninteressant seyn, noch einiger anderer Ansichten zu erwähnen, die ebenfalls der jüngsten Zeit angehören. In einem Vortrage in der Versammlung der Atlantic Company vom 2. April d. J., welcher Graf Shrewsbury präsidirte[82], wurde von der von dieser Compagnie angenommenen Route ganz abgesehen und dafür ein Vorschlag — dem ähnlich, welcher schon im Jahre 1861 von dem amerikanischen Obersten Schaffner[83] der dänischen Regierung ꝛc. vorgelegt wurde — berathen, der unter Anwendung des von Macintosh construirten Kabels eine zweckmäßigere Route als jene empfiehlt. Nach den von Macintosh bei jener Gelegenheit gegebenen Erläuterungen sey es am vortheilhaftesten, die Verbindung von England mit den Vereinigten Staaten, über Falmouth und Cape Cod herzustellen. Die vorgeschlagene Route würde seichte Wasserstrecken passiren und in vier Abtheilungen dabei zerlegt werden: Chaucer's Bank, Milne Bank und Newfoundland Bank berühren, so daß bei eintretenden Unfällen alle Sicherheit für die Wiederherstellung der Linie gegeben wäre. Das von Macintosh construirte Kabel wurde mit dem Zubehör schon vor etwa 8 Jahren für England patentirt; ein eigenthumliches neues Isolationsmittel wurde dabei in Anwendung gebracht, durch welches der Isolationswiderstand im Vergleiche mit dem vorjährigen atlantischen Kabel so groß sey, daß seine signalisirende Kraft um 80 Procent stärker würde als die des letzteren; wollte man diesem den gleichen Vertheilungswiderstand ertheilen, so müßte die Gutta-percha-Hülle desselben das Fünffache des Gewichtes haben, das sie bei dem Kabel des Jahres 1865 besitzt. Alle Draht- und Hanfumwickelungen ꝛc. seyen dabei vermieden, der Leitungskern besteht aus einer Reihe von dünnen, longitudinal neben einander gelegten und durch das isolirende Material fest unter sich ver-

---

82 Civil Engineer and Architect's Journal, März 1866, S. 59.

83 Comptes rendus, t. LII p. 1090.

einigten Kupferdrähten, während dieses Drahtbündel in gespanntem Zustande und unter einem Drucke von mehreren Tonnen von vielfachen, aber dünnen Häutchen des Isolationsmateriales umpreßt wurde; die Anfertigungskosten des Macintosh'schen Kabels seyen weit geringer als die des atlantischen, so daß man um die Auslagen, welche das letztere erforderte, drei äquivalente anfertigen lassen könnte, von denen jedes einem weit größeren Wasserdrucke ausgesetzt werden dürfe, als das transatlantische. Macintosh machte sich anheischig, ein transatlantisches Kabel zu liefern, dessen Kosten per Meile nur 100 Pfd. Sterl. betragen. Zum Vergleiche beider Kabelsorten werden die nachstehenden (mit den unten angeführten Angaben nicht ganz übereinstimmenden) Elemente angegeben, wobei die in der verticalen Spalte A enthaltenen dem neuen atlantischen, die in der Spalte M dem Kabel von Macintosh angehören. Die Leitungsfähigkeit des Drahtkernes ist bei beiden dieselbe.

	A	M
Gewicht der isolirenden Hüllen per nautische Meile	400 engl. Pfd.	400 Pfd.
Durchmesser des Kabels	$1\frac{1}{16}$ engl. Zoll	$\frac{1}{2}$ engl. Zoll
Gesammt-Gewicht per nautische Meile in der Luft .	$35\frac{3}{4}$ engl. Ctr.	6 Ctr. 28 Pfd.
„ „ „ im Wasser .	14 „	$1\frac{3}{4}$ Centner
specifisches Gewicht	2,1	1,3
Länge des Kabelstückes das durch sein eigenes Gewicht zerreißt	11000 Faden	17000 Faden
Gesammt-Gewicht des 2300 Seemeilen langen Kabels	4111 Tonnen	718 Tonnen.

Bei der von Macintosh vorgeschlagenen Strecke war an keiner Stelle die See tiefer als 100 bis 200 Faden, die Distanz zur ersten Bank war 900, zur nächsten 500, zur darauffolgenden 500 und zur letzten 430 engl. Meilen. Der einzige Nachtheil, den man dieser Linie vorzuwerfen hatte, war der, daß nicht weniger als 9 Küstenkabel nothwendig wären, deren Instandhaltung mit großen Schwierigkeiten verbunden sey.

Von einer anderen Seite werden zwar keine neuen Vorschläge gemacht, dieselbe läßt sich hingegen gelegentlich der Beschreibung des neuen Kabels in eingehende Betrachtungen ein über das künftige Schicksal desselben.[84] Indem hier die aus den Sondirungsarbeiten hervorgegangenen Daten durchgangen werden, wird unter Anderem besonders hervorgehoben, wie eine Bürgschaft nicht zu erkennen sey, daß mit der Zeit durch die Meeresströmungen, wie sie namentlich in der Nähe von Neufundland herrschen sollen, das Kabel nicht über Felsenabhänge auf den Meeres-

[84] Engineer, Juli 1866, S. 1.

boden geschleudert oder unfern von der Küste gegen die Felswände geworfen werde, so daß seine Beschädigung ebenso wie solche bei anderen unterseeischen Linien schon vorgekommen sind, wo die stärksten Kabel trotz ihrer panzerartigen Umhüllungen in Folge derartiger Ereignisse zerrissen wurden, zu befürchten in Aussicht genommen werden dürfte, und seine Unthätigkeit mit der Zeit ebenso eintreten könnte, wie die der Linie vom J. 1858. In der Nähe der Küsten von Neufundland sey das Kabel dabei noch anderen Unfällen ausgesetzt. Es sey nämlich bekannt, daß die durch polare Meeresströmungen nach dieser Gegend hin geführten Eismassen durch die Einwirkung des Golfstromes geschmolzen werden, wobei sie beträchtliche Gesteins- und Erdmassen, die sie mitführen, auf den Grund des Meeres absetzen; wenn diese in der Nähe des Kabels sich ablagern, so müsse die Conservirung der Kabellinie mindestens als zweifelhaft erscheinen.

Zum Schlusse dieser vorläufigen Mittheilungen wollen wir nunmehr die Anordnung des neuen transatlantischen Kabels (nach dem Engineer, Juli 1866, S. 1) betrachten. In Fig. 1 ist ein Kabelstück in wirklicher Größe seiner äußeren Gestalt nach, in Fig. 2 ein Querschnitt desselben abgebildet. Als Leitungskern wurde ein Kupferstrang benutzt, der aus sieben einzelnen Drähten — Nr. 18 des engl. Drahtmaaßes — besteht; um den innersten longitudinal fortlaufenden Draht sind die sechs übrigen so gewunden, daß ein Bruch eines einzelnen nicht als wahrscheinlich angenommen werden könne. Das Gewicht des Kupferstranges beträgt per nautische Meile 300 Pfd. Zunächst ist dieser Strang mit einer Schichte der Chatterton'schen Composition umgeben, und außerdem ist derselbe (Fig. 2) mit vier Lagen von Gutta-percha umpreßt, wobei zwischen je zwei solchen Lagen eine Hülle der Chatterton'schen Composition sich befindet. Auf diese Weise sind Drahtkern und isolirende Hüllen in compacte und feste Verbindung unter sich gebracht. Der Durchmesser des Kabelkernes mit seiner isolirenden Umpressung ist 0,464, der Umfang dieses Gutta-percha-Kabels also nahezu 1,457 engl. Zoll; das Gewicht beträgt 400 Pfd. per Seemeile. So weit ist also das neue Kabel von dem vorjährigen nicht wesentlich verschieden; seine äußere Umhüllung ist jedoch etwas anders angeordnet, da die Umpressung mit Kautschukstreifen, sowie die Anwendung der gewöhnlichen Theermittel dießmal weggelassen worden ist. Das Gutta-percha-Kabel ist nämlich zunächst mit gewöhnlichem, durch ein nichtleitendes Schutzmittel präparirtem Hanfgarne umwickelt, und diese Lage wird von 10 Drähten aus sogen. homogenem und nur schwach galvanisirtem Eisen spiralförmig umpreßt; jeder dieser Drähte ist jedoch für sich vorher mit einem fünffachen

Taue von weißem Manilla-Garn, das wieder zu diesem Zwecke in einer eigenthümlichen, nicht isolirenden Substanz getränkt wurde, umwunden worden. Das Gewicht der nautischen Meile des fertigen Kabels beträgt in der Luft 31 Centner, im Wasser $14^3/_4$ Ctr., und sein Bruchmodul soll 5,1 Tonnen betragen. Vermöge seiner Anordnung soll das neue Kabel weit weniger Veranlassung zu Nebenschließungen (im Inneren) geben und außerdem weit geringere Herstellungskosten erfordert haben als das Kabel vom J. 1865.

Die Methoden, welche angewendet wurden, um die einzelnen Kabelrollen auf dem Schiffe zu untersuchen, wurden von W. Smith[85] vorgeschlagen und ausgeführt, und unterscheiden sich von den bekannten im Allgemeinen durch die Genauigkeit, die sie gestatten. Die Untersuchungsmethode, welche bei der Kabellegung benutzt wird, ist in dem Schema Fig. 3 erläutert. Hierin bedeutet B die am Bord des Schiffes aufgestellte Batterie, deren einer Pol C zur Erde abgeleitet, während zwischen dem anderen Z und dem Kabelende das Untersuchungsgalvanometer G eingeschaltet ist. Zwischen dem Uferende des Kabels (Valentia) und der Erde ist ein Rheostat R mit sehr bedeutendem — fast der ganzen Kabellänge gleichen — aber unveränderlichem Widerstande eingeschaltet und das Untersuchungsgalvanometer G', das mit dem an der Schiffsstation bei G vollkommen übereinstimmend angeordnet und sehr empfindlich seyn muß. Unter normalen Umständen werden beide Galvanometer einen bestimmten Ausschlag nach einem Sinne geben; findet aber irgendwo eine Nebenschließung statt, so erhält die Küstenstation entweder kein Zeichen, oder der Ausschlag der Galvanometernadel G' wird in entgegengesetztem Sinne, wie vorher, erfolgen. In einem derartigen Falle kann — trotz der eingetretenen Fehlerstelle — der Telegraphist der Küsten- oder Uferstation mit dem Schiffe sich in Communication versetzen. Von dem Kabelende U aus geht nämlich eine Abzweigung zu einem Taster K, während von dem in der Nähe des letzteren isolirt angebrachten Contacte A zur Erde ein Zweigdraht geht, in welchen ein Rheostat R' eingeschaltet ist, dessen Widerstand in bestimmter Weise je nach Willkür abgeändert werden kann. Wird daher der Contact zwischen K und A hergestellt, so kann man je nach der Dauer des letzteren und unter gehöriger Abänderung — Verkleinerung und Vergrößerung — des Widerstandes in R' an der Nadel des Schiffs-Galvanometers Impulse von verschiedener Dauer oder auch Ablenkungen von verschiedener Größe bewirken, von denen die kürzeren

---

85) Mechanics' Magazine, April 1866, S. 211.

etwa „Punkte," die längeren aber „Striche" bedeuten, um mittelst Benutzung der Schriftsprache des Morse'schen Telegraphen die zeitweise Correspondenz zwischen der Küsten- und Schiffsstation ausführen zu können.

CII.

Ueber den zeichengebenden Apparat für die Unterseeleitung im transatlantischen Kabel.

Nach dem Engineer, Juli 1866, S. 433.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Es ist hinreichend bekannt[86], welche wichtige Rolle der für den Telegraphendienst bei langen Unterseelinien dienende zeichengebende Apparat (Transmetteur, Schlüssel, Communicator oder Manipulateur) spielt. Während bei den gewöhnlichen Telegraphen im Allgemeinen nur dafür zu sorgen ist, daß der Zeichengeber sowohl zum Absenden von Depeschen (Herstellen und Unterbrechen der Kette in tactmäßiger Aufeinanderfolge), als auch zum Empfangen derselben angeordnet wird, und nebenbei allerdings dem Umstande Rechnung getragen werden kann, nach jedem erfolgten einfachen Signale auf einen Moment die Leitung mit der Erde in Communication zu bringen, so hat man dem Zeichengeber für submarine Telegraphen (sowie für unterirdische) von bedeutender Länge die Anordnung zu geben, wobei alle Functionen verrichtet werden können, welche nöthig sind, um die in der Kabelleitung entstehenden Ströme, die den directen Strom beeinträchtigen und die Signalisirungsgeschwindigkeit verzögern, in ihrer Wirksamkeit möglichst abzuschwächen oder aufzuheben. Während daher bei unseren gebräuchlichen Telegraphen für ein Signal bloß ein Stromschluß und eine Unterbrechung nothwendig ist, so erfordert ein einziges Signal bei dem Unterseetelegraphen Ströme mit wechselnder Richtung von hinreichender Dauer des Schließens und des Unterbrechens, und bei verschiedenen Längen der Leitung wird die Anzahl dieser unmittelbar auf einander folgenden sogenannten positiven und negativen Ströme ꝛc. auch veränderlich seyn müssen.

Der für die lange Unterseelinie zwischen Irland und Nordamerika bestimmte Zeichengeber ist von Thomson und Varley nach sachgemäßen

86 Man s. unter Anderem polytechn. Journal Bd. CLXXV S. 329.

theoretischen Grundlagen angegeben und unter ihrer Leitung ausgeführt worden. Obgleich die Beschreibung des neuen Zeichengebers in unserer Quelle keineswegs als ein Muster klarer Darstellung angesehen werden kann, so müssen wir es, des Interesses halber, den dieser Gegenstand an und für sich jetzt darbietet, dennoch versuchen, dieselbe in so weit zu benutzen, um ein hinreichendes Bild des in Rede stehenden Apparates vorzuführen. (Gleiche Buchstaben in den Figuren 4—12 bezeichnen auch denselben Gegenstand.)

Um die Hauptwelle A, A′ (Fig. 4, 5, 7), welche exact centrirt seyn muß, um ohne Stöße ꝛc. in rotirender Bewegung, durch irgend einen Motor, mit dem sie in Verbindung gebracht wird, erhalten werden zu können, ist lose ein Cylinder B gelegt, an dem die beiden ausgeschnittenen Scheiben Fig. 8 und Fig. 9 parallel neben einander so befestigt sind, daß die Vorsprünge x, y, z, w, v in der eben bezeichneten Ordnung auf einander folgen müssen, wenn der Cylinder B zur Drehung kommen kann. Die Verbindung dieses Cylinders B mit der Welle A, A′ ist so angeordnet, daß, wenn diese rotirt, der Cylinder B in Ruhe bleiben kann oder daß derselbe mit der Welle rotiren muß. Letzteres geschieht immer während des Signalisirens. An dem Cylinder B ist nämlich die mit einer Nuth g (Fig. 11) versehene Scheibe D fix angebracht, zwischen welcher und der an der Welle A, A′ befindlichen Scheibe C eine geölte Lederscheibe sich befindet. So lange nun der Sperrarm G, G, welcher um eine in der Verlängerung von c, d gedachten Achse drehbar ist, in der Nuth g liegt, und gegen diese durch die Feder f gedrückt wird, wird die Spirale F, die um die Welle A, A′ gelegt ist und mit einem Ende gegen die Scheibe D, mit ihrem anderen gegen die Scheibe R drücken kann, zurückgezogen, so daß die rotirende Bewegung der Scheibe C nicht auf D, wohl aber auf die Scheibe R übergetragen werden kann, die ebenfalls mittelst eines Muffes über die Hauptwelle A, A′ gelegt ist. Mit der Scheibe R steht das Sperrad a (Fig. 4, 7, 12) in Verbindung, und dieses gestattet, da in seine Zähne die Klinke b einfällt, der Hauptwelle bloß eine schrittweise rotirende Bewegung nach einem Sinne, nicht aber rückwärts; der Sperrarm b ist an derselben Achse c, d angebracht, um welche sich der Arm G bewegen muß, wenn er nach aufwärts gehoben oder wenn er frei wieder in die Nuth g durch Einwirkung der Gegenfeder f einfällt. Die Verbindung oder Auslösung der Scheibe wird dabei in ähnlicher Weise wie vorher hervorgebracht; durch die Federspannung von Seite der Spirale F wird dieselbe nämlich im Ruhezustande des Schlüssels gegen die an der Hauptwelle fixirte Scheibe C′, von welcher sie durch eine geölte Lederscheibe getrennt ist, gedrückt, hingegen

von dieser abgezogen, wenn der Cylinder B mit dem zugehörigen Systeme rotiren oder theilweise in rotirende Bewegung kommen kann. Das Heben des Sperrarmes G oder das Auslösen des Cylinders B geschieht jedesmal, wenn eine der beiden Tasten P oder N, von welchen jene um die Achse n,n, diese um t,t drehbar ist, angeschlagen, also das Signalisiren vorgenommen wird, während die Rotation von B sogleich wieder aufhört, sobald man die Taste in ihre Ruhelage zurückkehren läßt, jedoch ohne die andere anzuschlagen.

Das Ein- und Ausschalten der Batterie, sowie die Herstellung des Erdcontactes wird durch übereinstimmende Zusammenwirkung der schleifenden Federn e,e' und 1,1', deren Lager bei e und 1 von einander isolirt seyn müssen und dem Commutator-Systeme H,H', J,J' hervorgebracht. Das Lager der Feder e,e' ist mit dem Erdcontacte E, das Lager der Feder 1,1' mit der Linie bei L verbunden; vom positiven Pole K der Batterie führt die Leitung zum Lager S, an welchem die Halbachse k sich befindet, die den metallenen Arm k' trägt; vom negativen Pole Z aus geht die Drahtführung zur anderen Halbachse z, welche im Lager U ruht, und die mit k die Achse des Commutators bildet, von dieser aber isolirt seyn muß, während jene Halbachse z den metallenen Arm z' trägt. Je nachdem die Taste P oder N niedergedrückt wird, wird entweder k' mit der Commutatorplatte H und dabei z' mit der Platte J' oder es wird k' mit der Platte J und gleichzeitig z' mit H' in Contact gebracht, wobei natürlich die Platten H,H die eine Hälfte, die Platten J,J' die andere Hälfte des Commutatorsystems bilden und beide Hälften von einander isolirt seyn müssen. Die Stromleitung geschieht also, wie wir sehen, durch die schleifenden Federn e,e' und 1,1', die abwechselnd durch die Commutatorscheibe B mittelst der Segmente α und β gehoben werden oder in diese einfallen; die Feder 1,1' schleift über dem Segmente α und fällt mit ihrem isolirenden Einsatze in eine Lücke ein, wenn sie zur Ruhe kommt; ebenso liegt die Feder e,e' mit einem isolirenden Einsatze in einer Lücke von β und schleift auf diesem Segmente β, wenn ein zahnartiger Vorsprung dieses Segmentes unter derselben hinweggeht. In der Ruhelage befindet sich das platinirte Ende 1' der Feder 1,1' auf dem festen Contacte 3; wenn sie gehoben wird, kommt sie mit dem Platincontacte 1 in metallische Verbindung; ebenso ist das platinirte Ende e' der Feder e,e', wenn diese in der Ruhelage sich befindet, mit einem Contacte 4, und wenn sie durch ihr Segment β gehoben wird, kommt sie mit dem Contacte 2 in metallische Verbindung. Hierbei sind die Contacte 1 und 2 unter sich und mit der Commutatorhälfte H,H' und

ebenso die Contacte 3 und 4 unter sich und mit der anderen Commutatorhälfte J, J′ beständig in leitender Verbindung.

Es ist nun leicht zu erkennen, welcher Stromlauf ꝛc. hergestellt wird, wenn beim Anschlagen einer der Tasten der Commutatorcylinder B mit der Welle A, A′ rotiren kann. Nehmen wir an, es werde die Taste P angeschlagen und so lange niedergedrückt erhalten, bis der Cylinder B eine ganze Umdrehung vollführt hat. Zunächst wird also, da durch das Niederdrücken dieser Taste sowohl der Sperrarm G, G, als auch die Klinke b gehoben wird, die Spirale F nach vorwärts gehen und die Scheibe D des Cylinders B mit der Achse zur Rotation bringen, während das Sperrrad a, da die feste Scheibe R jetzt von der Scheibe C′ getrennt wird, dabei zurückgehen und daher unbeweglich bleiben muß.

Während der ersten Phase der Rotation des Commutatorsystemes B behalten die schleifenden Federn e, e′ und l, l′ ihre vorige Lage; vermöge der angegebenen Stromführung wird also die Linie, nämlich das Kabel sowohl als auch der negative Pol der Batterie, mit der Erde verbunden bleiben; die Kette ist noch offen und eine Entladung des Kabelendes an der gebenden Station kann also erfolgen. Schreitet der Cylinder B in seiner Rotation vorwärts, so wird, wenn derselbe eine gleichförmig rotirende Bewegung angenommen hat, nunmehr der Vorsprung x der Scheibe α unter die Feder l, l′ gelangen, diese zum Contacte 1 bringen und hier so lange belassen, bis der Vorsprung y an die Reihe kommt, während dabei die Feder e, e mit dem Contacte 4 verbunden bleibt. In dieser Phase kann also der von K und S nach k′ gehende Strom zur Commutatorplatte H kommen und muß daher über den Contact 1 zur Feder l, l′ in die Linie übergehen, um, wenn er die Leitungsstrecke durchlaufen hat, bei dem Erdcontacte E eintretend, durch die Feder e, e′ und den Contact 4 zur Commutatorplatte J′ und von hier durch den Arm z′ zum negativen Pole der Batterie zurückzukehren; diese Stromwelle, deren Dauer bei gleichbleibender Rotationsgeschwindigkeit der Welle A, A′ ꝛc. nur von der Länge des Bogens x abhängig ist, bildet also, wie wir sehen, den ersten positiven Strom, den die Linie erhalten hat. Sobald dieser Vorsprung die Feder l, l′ verlassen hat, kehrt diese auf den Contact 3 zurück, während gleichzeitig der Vorsprung y der Scheibe β, dessen Bogenlänge einen länger andauernden Contact gestattet als der vorige, die Feder e, e′ gegen den Contact 2 hebt. Der Strom wird also nunmehr, von K und S über k′ nach H gehend, von hier über den Contact 2 zur Feder e, e′ und von da zum Erdcontacte E übergehen müssen, um jetzt in entgegengesetztem Sinne wie vorher zur Empfangsstation zu gelangen, von wo aus er sodann, durch die Kabelleitung zurückgehend, bei L an der gebenden Station

eintritt, um über die Feder l, l' und Contact 3 zur Commutatorplatte J' und den Arm z' zum negativen Pole der Batterie zurückzukehren; diese zweite Stromwelle bildet also einen sogen. negativen Strom, der dem ersten gefolgt ist; die Herstellung des Signales kann daher, durch den directen Strom hervorgebracht, beginnen. In gleicher Weise wird nun durch die Einwirkung des Vorsprunges z der Scheibe α auf die Feder l, l' wieder der Contact der letzteren mit 1 hergestellt, also ein zweiter positiver Strom in die Leitung gesendet; am Ende der Phase, die der Bewegung dieses Vorsprunges z angehört, fällt die Feder l, l' wieder auf Contact 3 zurück, während der Vorsprung w der Scheibe β zur Wirksamkeit kommt und die Feder e, e' zum Contacte 2 führt; hierdurch wird also der Kabel-Linie ein zweiter negativer Strom zugesendet. Wenn endlich die Rotation des Commutatorsystemes B soweit gediehen ist, daß wieder die Feder e, e' vom Contacte 2 ab- und zum Contacte 4 zurückfällt, so tritt der Vorsprung v der Scheibe α unter die Feder l, l', und es geht ein dritter positiver Strom in die Leitung. Die einmalige Rotation des Commutatorsystemes B ist nunmehr vollendet; der an dem Cylinder B angebrachte Daumen Q schlägt mit seinem Zahne q auf die Feder O und gibt dem Telegraphisten die Vollendung dieser Rotation durch ein akustisches Signal zu erkennen, damit er die Taste P nunmehr wieder frei und in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren läßt, bei welcher auch das ganze übrige System der Welle A, A' seine Ruhelage wieder annimmt, und das Kabel zur Erde abgeleitet wird. Durch diese sämmtlichen fünf Ströme ist bloß ein einziges Zeichen, nämlich ein „Punkt," der Empfangsstation signalisirt worden. Wird nach Versendung des ersten (sogen. positiven) Signales die Taste T angeschlagen, so muß natürlich vermöge der gedachten Stromläufe in der ersten Phase, bei welcher die Feder l, l' durch den Vorsprung x zum Contacte 1 gebracht wird, der Strom von K nach S und k' auf die Commutatorplatte J, die mit den Contacten 3 und 4 in leitender Verbindung steht, übergehen, und wird daher sogleich zur ruhenden Feder e, e' gelangen müssen, um von E aus durch die Erde zur Empfangsstation zu gehen und von dort durch die Kabelleitung zur gebenden Station zurückzukehren, wo er, bei L eintretend, die Feder l, l' passirt, um vom Contacte 1 zur Platte H' den Arm z' und von U aus bei Z in die Batterie überzugehen. Bleibt die Taste N niedergedrückt, so wird in der nächsten Phase, in welcher der Vorsprung y die Feder e, e' hebt, der Linie ein positiver Strom, in der darauffolgenden Phase, in welcher e, e' ihre Ruhelage angenommen hat, hingegen die Feder l, l' durch den Vorsprung z gehoben wurde, ein zweiter negativer Strom der Leitung übertragen werden u. s. w. Hat also das Commutatorsystem B eine Rotation während des Niederdrückens

der Taste N vollendet, so wurden der Leitung drei negative und zwei positive Ströme zugesendet, wodurch an der Empfangsstation abermals ein einfaches Zeichen, nämlich ein „Punkt," gegen das vorige ein sogen. negatives Signal mitgetheilt worden ist.

Wenn der Apparat gehörig adjustirt worden ist, so kann man dafür sorgen, daß die Welle A, A' in jeder Minute 100 bis 200 Umdrehungen vollführt; da jeder Umdrehung ein Signalpunkt entspricht, so richtet sich also hiernach zunächst die Geschwindigkeit, mit welcher eine Depesche durch die Kabelleitung telegraphirt werden kann. Diese Geschwindigkeit richtet sich aber auch unter Anderem nach der Zweckmäßigkeit des bei dem atlantischen Telegraphen angenommenen Alphabetes, und es kann daher, so lange dieses und noch andere Umstände nicht bekannt geworden sind, die Signalisirungsgeschwindigkeit gewöhnlicher Telegramme a priori nicht angegeben werden.

Daß von der Dauer der durch die Vorsprünge der Scheiben α und β hervorgebrachten Contacte die Deutlichkeit eines jeden Signales wesentlich abhängig seyn muß, ist ohnehin klar. Ist der Zeichengeber sorgfältig adjustirt, so muß, die Dauer des durch den Vorsprung x erzeugten Contactes mit 100 bezeichnet, die Dauer der zweiten Stromwelle 156, die der dritten 80, die der vierten 32,5, die der fünften endlich gleich 26 seyn.

Unsere Quelle führt in eingehender Weise aus, wie man bei Kabelleitungen von verschiedener Länge die Adjustirung des Apparates vornehmen kann, und welcher Abänderungen das an der Welle A, A' angebrachte System B zur Herstellung der Federcontacte unter allen in der Praxis vorkommenden Umständen fähig sey, um für alle vorkommenden Fälle in brauchbarer Weise eingerichtet werden zu können; endlich fügt dieselbe noch einige Bemerkungen an über die Modificationen, welche anzubringen wären, wenn der Apparat in automatischer Weise, anstatt „Punkte" von gleicher Stärke zu signalisiren, solche von verschiedener Beschaffenheit oder auch die Zeichen des Morse'schen Alphabetes (Punkt und Strich) zu geben hätte. Indem wir jene Erörterungen, da sie unserem vorliegenden Zwecke ohnehin zu ferne liegen, um sie hier berücksichtigen zu können, umgehen, mag bemerkt werden, daß zur Hervorbringung der Morse'schen Signale verschiedene Methoden, welche die principielle Construction des Apparates zuläßt, im Allgemeinen angeführt werden, von welchen jede darauf hinausgeht, die Dauer der verschiedenen Stromwellen in entsprechender Weise zu verlängern. Es könne dieß unter Anderem dadurch erreicht werden, daß man vier Taster anwendet, von welchen ein Paar zu einer Welle, das andere aber zu

einer anderen Welle gehört, und wobei die beiden Wellen zwar durch einen und denselben Motor, aber mit verschiedener Geschwindigkeit zur Rotation gebracht werden. Man könne auch mit zwei Tastern hierbei ausreichen, wenn jeder auf eine eigene Welle einwirkt und beide Wellen die an denselben angebrachten Kämme und Segmente mit verschiedener Geschwindigkeit rotiren lassen. — Wenn man endlich anstatt der mit Sectoren versehenen Scheiben des Cylinders B diesen mit Typen versehen und dafür sorgen würde, daß bei jeder Type zum Signalisiren die gehörige Anzahl von Stromwellen angewendet werden könnte, so würde es möglich seyn, den Apparat in einen Manipulator für Typendruck-Telegraphen zu verwandeln.

Der ganze Apparat wird auf einem genügend hohen Tische von etwa $3^1/_2$ Fuß Höhe so aufgestellt, daß die Welle mittelst eines Fußtrittes — wie bei der Drehbank u. dgl. — durch den Telegraphisten in Drehung versetzt werden kann; ein damit verbundener Metronom gibt über die Gleichförmigkeit der Umdrehung und die Umdrehungsgeschwindigkeit Aufschluß, die man in verschiedenen Fällen anwenden muß, um in erklecklicher Weise das Signalisiren auszuführen.

CIII.

Ueber den zeichenempfangenden Apparat des transatlantischen Telegraphen.

Nach dem Engineer, Juni 1866, S. 447.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Es ist zwar noch nicht mit Bestimmtheit festgestellt, welche definitive Anordnung künftig, wenn die Linie einmal ihre ungestörte Thätigkeit zu erkennen gibt, der zeichenempfangende Apparat (Indicator, Récepteur, Receiving apparatus) erhalten wird; das was gegenwärtig hierüber bekannt geworden ist, soll im Folgenden mitgetheilt werden.

Der Empfangsapparat, welcher vorläufig angenommen wurde, ein äußerst empfindlicher Nadel-Telegraph, ist dem Professor Thomson patentirt, und repräsentirt offenbar in vervollkommneter Ausstattung den Telegraphen-Apparat, welchen Gauß und Weber bei der ersten kurzen Telegraphenlinie zwischen der Sternwarte und dem physikalischen Cabinete zu Göttingen schon im Jahre 1833 benutzt haben.

Der Hauptbestandtheil dabei ist (ein Gauß'sches) sogen. Reflexions-

oder Spiegel-Galvanometer, wie solche, namentlich von Lamont nach dem Principe seiner magnetischen Apparate, dann von Wiedemann mit magnetisirtem Spiegel vor etwa 16 Jahren, und von Thomson selbst nach der vorliegenden principiellen Anordnung schon seit mehreren Jahren construirt worden und in die physikalische Praxis übergegangen sind.

Der Apparat ist in Fig. 13 in einer Seitenansicht, in Fig. 14 in einer Ansicht von einem Ende und in Fig. 15 in einem Horizontalschnitte dargestellt; gleiche Buchstaben bedeuten in allen Abbildungen dieselben Gegenstände. Wegen der großen Empfindlichkeit, womit der Empfangsapparat ausgestattet seyn muß, um selbst bei mangelhafter Isolirung mittelst schwacher Arbeitsströme noch sicher functioniren zu können, ist der ganze Apparat auf einem wohl isolirten gegen alle seitliche Erschütterungen geschützten und gemauerten Steinpfeiler aufgestellt, welcher für Zuschauer unzugänglich gemacht worden ist. Der kleine Stahlmagnet A, von 0,5 Zoll Länge, 0,1 Zoll Breite und 0,1 Zoll Dicke, ist mit einem kreisförmigen versilberten Glasspiegel a von 0,005 Zoll Dicke verbunden und mit diesem mittelst eines dünnen Coconfadens in bekannter Weise suspendirt; die Adjustirung von beiden kann mittelst der Schraube B (Fig. 16) leicht ausgeführt werden. Spiegel und Magnet können so zart angeordnet werden, daß ihr Gesammtgewicht nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ Grains beträgt. Die Multiplicatoren R, aus sehr feinen übersponnenen Kupferdrähten, deren Windungen gut von einander isolirt sind, haben viele tausend Windungen und sind so in Gruppen getheilt, daß man je nach Bedürfniß das Galvanometer für schwache oder starke Ströme anwenden kann. Dieselben sind mittelst Platten T von Hartkautschuk an dem Gehäuse D befestigt und ihre Enden führen nach den isolirten Schrauben U und V, die bei X und W nach außen treten. Ein gekrümmter Magnet Q ist an der Suspensionsröhre O an einem eigenen Halter so angebracht, daß er mittelst einer Mikrometerschraube Q jede erforderliche Verrückung und Einstellung erfahren kann, um auf die Magnetnadel so einzuwirken, daß in der Ruhelage der letzteren der von der Mitte des Spiegels a reflectirte und durch die im Rohre N angebrachte Linse M gehende Lichtstrahl stets gegen den Nullpunkt der Elfenbeinscale I, I reflectirt wird, um in dem dunklen Arbeitsraume an der Scale ein scharfes Bild der optischen Spalte F, von welcher der Lichtstrahl herkommt, zu erzeugen. Daß das Gehäuse D, das an den betreffenden Stellen mit Plan- und Parallelgläsern versehen seyn muß, einen luftdichten Verschluß darzubieten hat, um jede störende Einwirkung von Luftströmen auf den Magneten beseitigen zu können, muß noch besonders hervorgehoben werden. Der Spiegel empfängt von einem bestimmten Theile

der Flamme E einer Lampe, bei welcher die Oelsorte eigens zu diesem Zwecke präparirt wird, ein dünnes Lichtbündel K, das durch die Spalte F zu demselben gelangen kann, und welches gegen die bereits erwähnte Scale I in der Richtung der punktirten Linie L reflectirt wird. Die Größe der Spalte kann mittelst des durch die Handhabe H verrückbaren Schlittens G veränderlich gemacht werden; der Rahmen Y, Z hat jede weitere Verbreitung und Einwirkung der Flamme gegen den Telegraphenapparat abzuhalten. Die optischen Bilder der Spalte, welche während des Telegraphirens bei der Ausweichung des Magnetes aus seiner Ruhelage auf der Scale von dem Empfänger abgelesen werden können, bilden die eigentlichen telegraphischen Zeichen, welche die Empfangsstation erhält. Es ist von Thomson in Aussicht genommen,[87] die Scale später so anzuordnen, daß die telegraphischen Signal-Marken auf photographischem Papiere gleichzeitig fixirt werden.

Welche Schriftsprache bei dem transatlantischen Telegraphen benutzt wird, ist bis jetzt noch nicht bekannt; von vielen Seiten sollen, wie die eben citirte Quelle mittheilt, hierfür bereits patentirte Vorschläge gemacht worden seyn. Die meisten dieser Vorschläge sollen dahin gehen, eine Chiffernschrift einzuführen, um (nach einer Methode, die seiner Zeit von Schilling in Cannstadt erdacht worden und später auch von Morse und Anderen nachgeahmt worden ist) nach erfolgter Vollendung des Telegrammes, letzteres durch ein Chiffern-Lexikon enträthseln zu können.

Jedes Ende der Linie ist nach einer von Thomson angegebenen Einrichtung mit einem Telegraphen-Blitzableiter einfacher Construction versehen, um sowohl directe Blitzesentladungen, als auch die Wirkung der von Gewitterwolken erzeugten inducirten Ströme unschädlich zu machen. Die Einwirkung der Erdströme auf den genannten Nadeltelegraphen kann durch jene Anordnung nicht beseitigt werden.

Zum Schlusse sey noch bemerkt, daß unsere Quelle besonders hervorhebt, daß keine kräftigen Batterien in Anwendung gebracht werden dürfen und der Arbeitsstrom nie so stark seyn soll, daß chemische Wirkungen an den Elektroden-Enden zum Vorschein kommen können, welche die Enden des Kabels mit der Zeit beschädigen würden.

---

87 Engineer, Juli 1866, S. 2.

CIV.

Meunier's Röhren-Dampfkessel.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1866, S. 43.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Die Maschinenfabrikanten Meunier u. Comp. zu Saint-Maurice-lès-Lille liefern seit einigen Jahren Röhrenkessel nach einem ihnen patentirten Systeme, welche leicht gereinigt werden können und bei ihrer verhältnißmäßigen Einfachheit zu einem geringeren Preis herzustellen sind, als die bis jetzt gebräuchlichen. Die Vorzüge des Dampferzeugungsapparates nach Meunier'schem System sind folgende:

1) Die Dimensionen dieses Kessels sind so beschränkt, daß er nur die Hälfte des, für einen Kessel mit gewöhnlichen Siederöhren nöthigen Raumes erfordert; überdieß ruht er direct auf dem Boden, ohne daß es nöthig wäre, dafür irgend eine Vertiefung zu machen.

In dem Fall, wo er mit rückkehrender Flamme eingerichtet ist (eine Anordnung, welche den größten Vortheil gewährt), umgibt man ihn mit einfachem Mauerwerk, dessen Kosten nur ungefähr ein Fünftel derjenigen des Ofens eines Siederohr-Kessels betragen.

2) Die Verdampfungsfähigkeit, welche Hr. Leverrier, Bergbauingenieur zu Lille, durch eine achtstündige Probe bei einem Kessel von 15 Quadratmeter Heizfläche constatirte, beträgt 9,320 Kilogramme Wasser auf 1 Kilogrm. Kohle. Dieß ergibt ungefähr ein Dritttheil Ersparniß gegen die gewöhnlichen Kessel.

3) Die Neigung der Röhren gestattet, daß oben und unten ein Arbeiter zum vollkommenen Reinigen hineingelangen kann.

4) Die gebogene Form des Feuerraumes ist ein unbestreitbarer Vortheil bezüglich der Entzündung der Gase und der Dauerhaftigkeit des Kessels; denn letzterer erhält sich mit großer Sicherheit, ohne Querstangen ꝛc., in Berührung mit dem Brennmaterial.

Die Figuren 17, 18 und 19 stellen im Längendurchschnitt, in der Vorderansicht von der Herdseite, und im Querschnitt nach der Linie 1, 2 einen Kessel dieses Systems von 65 Quadratmeter Heizfläche und 6 Atmosphären Dampfdruck dar, welcher eine Kraft von 50 Pferden entspricht.

Wie man aus diesen Figuren ersieht, besteht dieser Kessel aus einem cylindrischen Hauptkörper A von Eisenblech, von 1,30 Meter Durchmesser und 6 Meter Länge, in welchem der Feuerraum B enthalten ist, der mit

seinem Rost a und der Feuerbrücke b versehen ist, welche letztere dazu dient, die Röhren T zu schützen und das Entzünden der brennbaren Gase vor ihrem Eintritt in die erwähnten Röhren zu erleichtern. Die Decke des Feuerraumes, wie man in Fig. 19 sieht in gebogener Form, ist durch vier eiserne Beschläge c versichert, welche durch die Gelenke t mit dem Kessel verbunden sind, um die Bewegungen bei der Ausdehnung und Zusammenziehung des Metalles zu erleichtern. Hinter der Feuerbrücke, in dem Boden, ist eine durch einen Schieber verschließbare Oeffnung angebracht, welche die von den Gasen mitgerissene Asche zu beseitigen gestattet.

Die Röhren können direct in den Fuchs münden, oder noch besser, wie aus der Zeichnung ersichtlich, können die heißen Gase, damit ihr ganzes Heizvermögen benutzt wird, durch den Feuercanal C unter dem Kessel zurückgehen und von hier durch den Zug D in die Esse gelangen.

Behufs der Reinigung sind zwei Oeffnungen e zum Wasserablassen an der Vorderseite des Kessels angebracht, und an der hinteren Seite eine nach Art eines Mannloches verschlossene Oeffnung f, durch die ein Arbeiter zum Reinigen der Röhren in das Innere des Kessels gelangen kann.

Der Kessel ist natürlich mit allen nöthigen Sicherheitsvorrichtungen versehen, nämlich mit Sicherheitsventilen S und S', Wasserstandsglas N, Manometer m, Wasserstandshähnen r, sowie mit dem Dampfdom R, und dem Mannloch f', welches wie die Oeffnungen e und f zum Reinigen und Einsteigen in das Innere dient.

Die HHrn. Meunier u. Comp. garantiren für ihre Kessel auf ein Jahr, und nehmen außer der Probe mit kaltem Wasser eine solche mit Dampf, in Gegenwart des verpflichteten Bergbauingenieurs, in ihrer Fabrik vor. [88]

---

88 Mehrere dieser Kessel arbeiten schon, namentlich in der Maschinenfabrik der Erfinder zu Saint-Maurice-lès-Lilles bei den Herren: Mimerel u. Sohn, Spinnerei zu Roubaix; Henri Deren, Leinenwaarenfabrik in Armentières; in Lille, bei den HHrn. Crombez-Bailly und Lacour, Maschinenbauer, bei den HHrn. Deschamp u. Angelo, Gelbgießer; bei den HHrn. Fourlinnie u. Couvez, Mechaniker in Tourcoing; bei Gebrüder Herbaux, Spinnerei in Tourcoing; Gaydet, Vater u. Sohn, Färberei in Roubaix; Gebrüder Devos, Zwirnfabrikanten in Comines; Ledieu, Tüllfabrikant in Caudry; Piqueler u. Loiseau, Mechaniker in Paris.

Die Preise für diese Kessel bei verschiedenen Pferdestärken sind folgende:

2	Pferdestärken	1000 Francs	40	Pferdestärken	5800 Francs
4	„	1250 „	45	„	6400 „
6	„	1500 „	50	„	7000 „
8	„	1800 „	55	„	7500 „
10	„	2100 „	60	„	8000 „
12	„	2400 „	65	„	8500 „
15	„	2800 „	70	„	9000 „
20	„	3400 „	80	„	9800 „
25	„	4000 „	90	„	10600 „
30	„	4600 „	100	„	11400 „
35	„	5200 „			

CV.

Gay's Maschine zum Steinsägen; Bericht von H. Tresca.

Aus den Annales du Conservatoire des arts et métiers, t. VI p. 338; Oct. 1865.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das Werkzeug, welches bei dieser Maschine in den Stein eindringen muß, ist eine bleierne Scheibe, auf die man, während sie sich im Sägeschnitt umdreht, einen Ueberschuß von gepulvertem Schmirgel fallen läßt, der durch einen Wasserstrahl fortgeführt wird.

Der zu sägende Stein wird gegen diese Scheibe vermittelst eines Gewichtes von 50 bis 70 Kilogrm. gepreßt, welches auf den Schlitten oder Wagen wirkt, der den Stein zu tragen bestimmt ist. Dieser Schlitten bewegt sich auf einer Eisenbahn, um der Wirkung des Gewichtes weniger Widerstand darzubieten.

Der Schmirgel wird, indem er in einen unter der Scheibe angebrachten Trichter fällt, aufgesammelt und wieder in den Speisungsbehälter gebracht. Dieser Behälter ist von dreieckiger Form und mit einem Falz versehen, der sich genau über dem Sägeschnitt befindet. Der Schmirgel wird durch die Seitenwände der Scheibe mitgeführt, und man hilft diesem Mitführen dadurch nach, daß man einen in dem Behälter angebrachten Spatel beständig hin- und herbewegt. Die Scheibe ist auf einer horizontalen Welle so befestigt, daß sie gut rund läuft und nicht schlägt. Sie wird außerdem am Rande durch Rollen geführt, so daß eine Abweichung unmöglich ist.

Der Scheibenkörper aus Eisenblech hat 4 Millimet. Dicke und 1 Meter Durchmesser. Auf seinem ganzen Umfange sind zwei Reihen elliptischer Löcher angebracht, die 0,018 Met. und 0,01 Met. Durchmesser haben, und liegt der kleinste Durchmesser in der Richtung des Halbmessers der Scheibe. Diese Augen sind bestimmt, Blei aufzunehmen, wenn man den Rand in einer Stärke von 6 Millimet. und in einer Breite von 0,07 Met. durch Gießen mit solchem umgibt; da die Vergrößerung des Halbmessers nur 0,04 Met. beträgt, so bedeckt der Bleikranz die Eisenscheibe auf eine Breite von 0,03 Met. Dieser Bleikranz ist in einzelnen Stücken auf die Scheibe gegossen und dieselben werden dann an den zusammenstoßenden Stellen vermittelst des Löthrohres vereinigt.

Die im Conservatoire aufgestellte Maschine war so angeordnet, daß man durch ein Rotations-Dynamometer die aufgewendete Arbeit messen konnte, und man bediente sich derselben, um nacheinander Marmor, harten Kalkstein, Granit, Mühlsteine und selbst Flußspath zu sägen.

Mit diesen verschiedenen Materialien wurden nicht gleich günstige Erfolge erzielt; die drei ersteren gaben jedoch ein in der Industrie wirklich verwerthbares Resultat. Die beiden anderen ließen sich nur unregelmäßig und mit sehr unsicherem Fortschreiten schneiden.

Der Marmor, mit welchem man zuerst Versuche machte, war ein weißer und sehr harter Block von Carrara, zu der geäderten Art gehörig. Er hatte eine mittlere Dicke von 0,319 Meter.

Der Baustein war aus dem Kalksteinbruch von Grimaux (Yonne), von der härtesten Art, die man auf dem Bauhof in Paris schneidet. Die Probe hatte eine Dicke von 0,105 Meter. Das Sägen dieses Steines wird gewöhnlich per Quadratmeter des Sägeschnittes mit 18 Francs bezahlt.

Der Granit von Bretagne hatte eine Dicke von 0,12 Met. und war von der harten Sorte, die zum Belegen der Trottoirs benutzt wird.

Der zur Probe von Hrn. Bouchon in la Ferté-sous-Jouarre eingesandte Mühlstein war von der weißen Varietät, ähnlich den zum Weizenmahlen benutzten harten Steinen, und hatte 0,18 Met. Dicke.

Der Flußspath war mit Quarz geädert; das Sägen desselben wird fünfmal theurer als das des Marmors bezahlt.

Bei jedem Versuch notirte man:

1) die Schnelligkeit der Scheibenwelle;

2) das Fortschreiten des Steines in einer gegebenen Zeit;

3) die Schnelligkeit der Betriebsscheibe des Dynamometers;

4) die mittlere übertragene Kraft, vom Diagramme des Dynamometers abgenommen.

In der folgenden Tabelle sind alle Resultate zusammengestellt.

Tag des Versuches.	Art des Steines.	Zahl der Umdrehungen der Scheibe per Minute.	Fortschreiten in Millimetern per Secunde.	Tiefe des Steines in Millimetern.	Schnittfläche in Quadratmillim. p. Secunde.	Totallänge des Schnittes.	Anzahl der Umdrehungen des Dynamometers per Minute.	Mittlere Kraft, angezeigt durch die Diagramme.	Aufgewandte Arbeit in Pferdekräften.	Zahl der Kilogrammeter, welche einer Schnittfläche von 1 Quadrat-Millimeter entsprechen.	Verbrauchte Zeit für eine Schnittfläche von 1 Quadrat-Millimeter.
								Kil.			Minut.
12. Mai	Carrarischer Marmor	90	0,63	319	201	850	74	—	—	—	86
12. Mai	dto.	90	0,74	319	236	252	72	—	—	—	71
15. Mai	dto.	93	0,70	319	223	850	76	—	—	—	72
16. Mai	dto.	99	0,55	319	175	850	78	97,15	4,98	2129178	95
16. Mai	Stein von Grimaux	101	1,70	105	178	860	83	94,23	5,05	2137108	94
19. Mai	Granit von Bretagne	87	0,24	120	29	94	73	115,87	4,70	12145940	574,7
23. Mai	Mühlstein	104	sehr verschieden	—	—	5	—	—	—	—	—
24. Mai	dto.	104	0,025	—	—	120	85	—	—	—	—
4. Juni	Flußspath	—	—	—	—	50	—	—	—	—	—

Diese Zahlen können eine vorläufige Uebersicht über den ökonomischen Theil der Frage geben, doch kommt noch einiges Andere in Betracht.

Der Marmor und der Kalkstein von Grimaux lassen sich sehr gut sägen, ohne die Scheibe erheblich anzugreifen; nur ist der Schnitt breiter als beim Sägen mit der Hand, nämlich 0,01 bis 0,011 Met. breit. Ohne Zweifel wird man die Breite des Schnittes vermindern können, wenn man, wie es Hr. Gay jetzt beabsichtigt, Scheiben von Gußstahl anwendet.

Im Augenblick, wo man den Stein zu sägen beginnt, muß man dafür sorgen, den Apparat sehr reichlich mit dem feinsten Schmirgel zu

versehen, da sonst der bleierne Kranz angegriffen wird und die Späne desselben ein weiteres Sägen verhindern.

Beim Granit ist diese Gefahr noch größer, und das Vorrücken überschritt mit dem angewendeten Apparat niemals $^1/_4$ Millimeter per Secunde. Der Schmirgel Nr. 6 hat sich bei diesen Versuchen am besten bewährt.

Der Sägeschnitt in den Mühlsteinen war gut und von 0,012 Meter mittlerer Breite.

In dem Flußspath war der Schnitt so breit als tief, und ließen sich hier vielleicht Scheiben von Zink oder Kupfer anwenden.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 23, Längendurchschnitt der Maschine;

Fig. 24, Ansicht von der Seite, wo sich der Blockwagen befindet.

A, A zwei Ständer von Holz, mit den Lagerhölzern B, B und Fußbändern b, b versehen;

C Maschinenwelle mit der als Säge wirkenden Scheibe D und dem als Riemscheibe dienenden Schwungrade;

D' vorstehender bleierner Kranz, auf die Scheibe D gegossen;

c, c Röllchen, um die Scheibe in ihrer Ebene zu führen;

c' eiserne Führung zu demselben Zweck.

E kleines Wasserreservoir, mit seinem Kautschukrohre f, welches so geneigt ist, daß es den Schmirgel mitführt, der in der mit einer Spalte versehenen Kelle G enthalten ist. Diese Kelle wird beim Fortrücken des Steines auf derselben Stelle erhalten.

H Blockwagen, auf den eisernen Schienen h, h beweglich;

K veränderliches Gewicht, welches mittelst eines über die Rollen k, k gehenden Riemens den Wagen fortrückt.

L ist der zu sägende Block, welcher auf dem Wagen mittelst der Bolzen l, l, der unteren Traverse m, der beiden oberen Platten m', m' (die zwischen sich den freien Durchgang für den Stein und die Kelle lassen), und der beiden beweglichen Pfosten n, n (welche die Platten m', m' zwingen auf den Stein zu drücken), befestigt ist.

N Behälter, um den verwendeten feuchten Schmirgel zu sammeln.

P Behälter, der die ganze Maschine einschließt.

CVI.

Selbstthätiger Brems für Winden, von Mégy und Dubar.

Aus Armengaud's Génie industriel, Mai 1866, S. 251.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Zweck, welchen die Erfinder dieser Vorrichtung zu erreichen suchten, war:

1) jedes Zurückgehen der Winde während des Herablassens der Last zu verhüten, und zwar unabhängig von dem Belieben der Bedienungsmannschaft, es sey denn, daß man nicht gerade das Herablassen durch Rückwärtsdrehen der Winde selbst bewerkstelligen will, im Falle die Lasten zu gering sind, um selbst ihren Niedergang zu veranlassen;

2) einen selbstthätigen Brems mit constanter Wirkung herzustellen, welcher die Sperrklinken ersetzt und dabei gestattet, den Niedergang mit einer beliebig zu regulirenden Geschwindigkeit zu bewirken und die Last in ihrem Falle sogleich aufzuhalten, sobald der Apparat sich selbst überlassen ist, ohne daß jedoch die Bremswirkung zu heftig ist und Stöße veranlaßt; letzteres wird durch eine beschränkte Reibung erzielt. Außerdem sollte zu jeder Zeit ein energischer Schluß der Bremse von Hand zu erzielen seyn, um das Anhalten der niedergehenden Last zu beschleunigen;

3) sollte man nach Wunsch das Gewicht der zu unterstützenden Last regeln können, um Unfälle durch Brüche zu verhüten, und zwar mittelst des für sich bestehenden Niederlassungsapparates;

4) sollte die Bedienung solcher Apparate vereinfacht werden, vorausgesetzt, daß bei denselben das Aufziehen durch Drehen einer Handkurbel, das Niederlassen durch die Bremswirkung geschieht.

Die Bremseinrichtung, welche diesen Bedingungen entspricht, ist in Fig. 28 im Aufriß und Fig. 29 im Grundriß dargestellt. A ist ein gußeisernes Gestell, welches an zwei Säulen der Aufzugsvorrichtung angeschraubt werden kann und die Lager für zwei Wellen a und b enthält. Auf der Welle a, der Betriebswelle, sitzt das Getriebe p, das Klinkrad c, die Bremsscheibe P und am äußeren Ende die Handkurbel M; auf der Welle b befindet sich das in das Getriebe p eingreifende größere Zahnrad R und die Warze N, um welche sich die Aufziehkette C schlingt. Die den Brems auf der Scheibe P bildende Stahlschiene ist nicht wie gewöhnlich direct an den Bremshebel L angeschlossen, sondern damit durch die Vermittelung zweier kleiner Zugstangen B verbunden, welche wieder mit dem geschlitzten Stück D zusammenhängen; außerdem drückt

eine Feder r den Hebel L stets nach oben, um die Bremse fortwährend angezogen zu erhalten. Um die Bremse zu lösen, muß man daher mit der Hand der Wirkung der Feder entgegen auf den Hebel drücken.

Die Handhabung dieser Vorrichtung ist einfacher und sicherer als die aller bisherigen Windevorrichtungen. Um eine Last zu heben, braucht man nur die Kurbel entsprechend zu drehen, die Sperrklinke E kann dabei in den Zähnen des Rades liegen bleiben. Um eine Last herabzulassen, drückt man auf den Hebel L, damit die Bremse gelöst wird; hört man auf zu drücken, so bleibt die Last ruhig hängen, während man in diesem Falle bei anderen Winden gleichzeitig auf die Kurbel drücken, den Klinkhaken auslegen und die Bremse in Thätigkeit setzen muß, und wenn man einen Augenblick nachläßt, auch die Last mit beschleunigter Geschwindigkeit sogleich herabgeht. Das Leerherabgehen der Kette bewirkt man durch Lösen des Bremses und Zurückdrehen der Kurbel. Die Bedienung erfolgt stets durch einen einzigen Mann, vorausgesetzt, daß die zu hebende Last nicht zu beträchtlich ist.

CVII.

Jamet's Sicherheits-Flaschenzug.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1866, S. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Der Mechaniker Jamet in Paris ließ sich ein System von Flaschenzügen patentiren, welche den Vortheil darbieten, die gehobene Last aufzuhalten, ohne daß man nöthig hat, das Seil, an welchem man zieht, zu befestigen, wie es bei den gewöhnlichen Flaschenzügen der Fall ist. Diese Selbsthemmung der Last, welche durch eine Schaukelbewegung hervorgebracht wird, veranlaßte den Erfinder sein System „Sicherheits-Flaschenzug mit Schaukelbremse" zu benennen.

Dieser Flaschenzug ist in Fig. 25 und 26 dargestellt; Fig. 27 zeigt die Details des Hemmungskegels.

Man sieht, nach den beiden ersten Figuren, daß der Zug aus zwei Kloben besteht, einem oberen und einem unteren, zwischen denen das laufende Seil angebracht ist.

Der untere Kloben ist in allen Theilen dem Kloben eines gewöhnlichen Flaschenzuges ähnlich; die Neuheit des Systems beruht lediglich

in dem oberen Kloben. Letzterer besteht aus zwei Schienen P, welche mit der Querstange t und dem Aufhänghaken C versehen sind.

Zwischen diesen Schienen und auf den Centralbolzen l befinden sich die beiden Zwillingsplatten (Backen) j, j', welche den Kasten der Rollen bilden; diese beiden Platten sind in einer der Anzahl der Rollen entsprechenden Entfernung mittelst Zwischenstücken vereinigt und mit Scheidewänden versehen. Diese Backen des Klobens wirken daher auf den Centralbolzen l ebenso wie der Balken einer Waage auf seinen Drehpunkt, und können allmählich aus der stark gezeichneten Stellung in die punktirte übergehen, je nachdem die Last am Seile X das Uebergewicht hat oder nicht. Diese Schaukelbewegung ist einerseits durch den Aufhalter r begrenzt, und andererseits durch das zurücklaufende Seil der rechtsliegenden Rolle, wie es Fig. 27 veranschaulicht. Es entsteht also in dem Berührungspunkt zwischen dem Seil und dem Steg t ein Druck, der um so größer ist, je schwerer die Last ist, und folglich eine Selbsthemmung der gehobenen Last.

Dieses Hinderniß, oder vielmehr dieses Bremsen, kommt in Wirksamkeit, sobald das Seil gelockert wird, und würde nachtheilig werden, wenn man eine Last herunterlassen will; um diesem Uebelstande abzuhelfen, hat der Erfinder zwei Mittel ersonnen.

Das erste ist die Anwendung eines Hebels am äußersten Ende der Backen des Flaschenzuges, an der Seite der Kraft; mittelst dieses Hebels und eines zu diesem Zweck angebrachten Seiles, kann man den Flaschenzug schaukeln und die Last herablassen.

Das zweite Mittel besteht in der Anwendung des Sperrkegels q mit einem mit einem Ring versehenen Stiel x, durch welchen Ring das Seil läuft und der jeder Bewegung des Seiles nach rechts oder links gehorcht; der Arbeiter kann daher mittelst der Bewegung des Seiles den Zahn e des Sperrkegels unter die Querstange t Fig. 27 ein- oder ausklinken.

Durch diese zwei Mittel wird eine unbestreitbare Sicherheit beim Heben schwerer Lasten erzielt.

CVIII.

Courcier's automatische Schmierbüchse.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, April 1866, S. 199.

Mit einer Abbildung auf Tab. VII.

Die automatische Schmierbüchse von Courcier (rue de Fontenay, 142, in Vincennes) ist in Figur 22 im senkrechten Durchschnitt

abgebildet. a ist die den Oelbehälter bildende Büchse von sehr dickem Glase, welche oben und unten cylindrisch endigt. b ist eine Hülse von Kupfer, welche über den oberen Hals der kugelförmigen Büchse greift und mit einem Schraubengewinde versehen ist, auf das die kupferne Kappe c (mit Korkboden) paßt. d ist ein kupferner Deckel, welcher auf den unteren Hals des Oelbehälters luftdicht befestigt ist. e ist ein an den Deckel d gelöthetes kupfernes Rohr; es ist an beiden Enden offen und steht mit dem Oelbehälter in Verbindung, dessen Verlängerung es gewissermaßen bildet. f ist ein eben solches Rohr, welches durch e hindurchgeht und in c dicht paßt.

Wenn man diesen Apparat auf die zu schmierende Welle setzt, so wird beim Drehen derselben etwas Oel herausgesaugt; dadurch entsteht über dem Oel in dem Gefäße ein luftverdünner Raum, daher die äußere Luft durch das Rohr f in das Rohr e und von hier durch das Oel in den luftverdünnten Raum tritt. Den Zufluß des Oeles zur Welle kann man durch Heben und Senken des Rohres f reguliren; je höher man dasselbe hebt, desto mehr Oel fließt auf die Welle, je tiefer man es senkt, desto weniger. In der Praxis soll sich diese Schmiervorrichtung sehr gut bewähren.

CIX.

Sengmaschine für Appreteure, von Florian Liebelt und Comp. in Chemnitz.

Aus der deutschen Industriezeitung, 1866, Nr. 16.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Wie mangelhaft die zeitherigen Apparate zum Absengen der Stoffe noch waren, ist allgemein bekannt; größtentheils geschah das Absengen über erhitzten Cylindern, in der Neuzeit über Spiritusfeuer; die Anwendung von Leuchtgas ist wegen dessen Unreinheit, da es rußt, nicht immer statthaft.

Der für Fl. Liebelt u. Comp. in Chemnitz im vorigen Jahr im Königreich Sachsen patentirte Apparat befindet sich bereits seit 6 Monaten im täglichen Betrieb und befriedigt vollkommen. Es werden alle Stoffe, gleichviel ob Damast, Wolle, Halbwolle, Halbseide oder Baumwolle, selbst die feinsten Gardinen und die zartesten Farben, gut gesengt.

Der Kostenaufwand bei dieser Maschine ist wesentlich geringer, als bei anderen; mit 3 Kannen 80grädigen Spiritus können je nach den verschiedenen Sorten 30 bis 60 Stück Waare in 6 Stunden zweimal gesengt werden. Zur Bedienung ist nur eine Person nöthig, die Kosten berechnen sich per Stück zu 4 — 5 Pfgn. Es liegt vollständig in der Hand des Arbeiters, die Flamme, die vollkommen weiß ist, größer oder kleiner zu machen, sie sofort zu unterbrechen oder nach größeren oder kleineren Zwischenräumen wieder zu benutzen. Fig. 30 zeigt eine Seitenansicht und Fig. 31 eine Vorderansicht der Maschine; a ist ein kupferner Kessel mit Doppelwand, welcher mit 80grädigem Spiritus gefüllt wird; durch den mittelst des Rohres f zugeführten Dampf wird der Spiritus in einigen Minuten zum Kochen gebracht und bei d strömt der Spiritusdampf in einem langen Rohr, welches oben feine Löcher hat, unter dem zu sengenden Stoffe aus; die Flamme kann durch die angebrachten Hähne beliebig gestellt werden. Durch das Rohr g kann das Condensationswasser abgelassen werden; b ist das Gestell von Eisenguß, c sind die Bürsten, e ist die Lattentrommel, auf welcher die Waaren gedockt sind, h die Trommel, wegen schneller Bewegung mit Räderübersetzung betrieben. Der Preis beträgt für eine Sengmaschine von 4 Fuß 150 Thlr., für breitere Stoffe nach Verhältniß mehr.

CX.

Ketten-Trockenmaschine.

Mit Abbildungen auf Tab. VII.

Das Trocknen der geleimten Tuch- und Bukskins-Ketten hat für manche Fabriken, denen es an langen Räumen zum Ausspannen der Ketten fehlt, im Winter oder bei feuchtem Wetter, wenn im Freien nicht getrocknet werden kann, seine Schwierigkeiten. Aber auch da, wo große Räume vorhanden sind, wird das Heizen derselben kostspielig und stets ist es für das Gebäude von Nachtheil, feuchte Dünste in Menge in demselben verbreiten zu lassen, ohne eine durchgreifende Ableitung der Feuchtigkeit ermöglichen zu können.

Die bekannte combinirte Kettenscher-, Leim- und Trocken-Maschine ist nur für einfarbige Ketten und nur für eine große Fabrik, welche volle Beschäftigung für diese Maschine hat, mit Vortheil anwendbar, für buntfarbige Bukskins-Ketten aber meistens gar nicht zu benutzen;

es wird bei diesen immerhin beim Scheren, Leimen und Trocknen jede Manipulation für sich ausgeführt werden müssen.

Die in Fig. 21 im Längendurchschnitt und in Fig. 20 in der oberen Ansicht dargestellte Ketten-Trockenmaschine ist daher geeignet, hier mit Vortheil Verwendung zu finden.

Auf dem Maschinengestell A liegt in Lagern drehbar die Welle a; auf derselben befinden sich, lose laufend, zwei vierarmige Radkränze B von circa 8 Fuß Durchmesser; in einer Entfernung von 38" von einander werden dieselben durch die vier Quertraversen i unter sich fest gehalten und bilden so den Haspelkorb, über welchen die zu trocknende Kette aufgewunden wird.

Um dieß bewerkstelligen zu können, sind die vier Arme dieser Radkränze B an den inneren Seiten bis nahe an die Quertraversen i mit Nuthen versehen, in welche von der Peripherie aus Stäbe eingelegt werden können; diese Stäbe haben an den Enden, da wo sie in den Nuthen liegen, kleine Erhöhungen, so daß sie also in dem Zwischenraume zwischen den gegenüberstehenden Radspeichen da genügende freie Oeffnung lassen, wo die Kette aufliegt. An der einen Seite des Haspelkorbes, und mit diesem fest verbunden, befindet sich die Betriebsriemscheibe b, durch welche der Haspelkorb bewegt wird. — Auf der entgegengesetzten Seite ist an dem Haspelkorb ein Zahnkranz c befestigt, in welchen ein kleiner Trieb mit Kurbel d eingerückt werden kann, welche beim Aufwinden der Kette benutzt, beim Betrieb der Maschine aber ausgerückt wird.

In der Breite zwischen den beiden Radkränzen ist, auf der Welle a festgekeilt, ein fünfarmiger Ventilator e angebracht; der Betrieb desselben erfolgt durch die Riemscheiben f.

Der Haspelkorb soll 60 Umdrehungen und der Ventilator 300 Umdrehungen per Minute machen.

Für die Aufstellung der Maschine, welche durch ein besonderes Vorgelege betrieben wird, genügt ein Raum von 12 Fuß Länge, 9 Fuß Breite und 9 Fuß Höhe; die Heizung dieses Raumes erfolgt durch Dampfröhren, heiße Luft oder, wo diese nicht vorhanden sind, durch einen zweckmäßig aufgestellten eisernen Ofen; gleichzeitig muß für genügende Lufterneuerung und Abzug der feuchten Dünste gesorgt seyn.

An der vorderen Seite des Locals, gegenüber dem Haspelkorb, wird in der Wand eine verschließbare Oeffnung von entsprechender Länge und Breite angebracht, in welcher ein sogenannter Kettenöffner (Rechen) befestigt ist, durch welchen beim Aufwinden der Kette diese durchgelassen

wird, um eine gleichmäßige Vertheilung und Scheidung derselben zu erreichen. Diese Oeffnung wird während des Trocknens geschlossen.

Beim Aufwinden der Kette wird der erste Stab durch die Endschleifen der Kette durchgesteckt und in die Speichennuth zu unterst eingelegt, der Haspelkorb um $^1/_4$ Wendung gedreht, und zwischen den folgenden Speichen der zweite Stab eingelegt, dann wieder $^1/_4$ Wendung gedreht und der dritte Stab eingelegt, und so fortgefahren, bis die ganze Kette schneckenförmig aufgewunden und das äußere Ende derselben angebunden ist, wie es die punktirten Linien der Figuren zeigen. Alsdann wird Haspelkorb und Ventilator in Umdrehung gesetzt; während die äußeren Lagen der Ketten ohnedieß schon eine starke Luftströmung bekommen, und den Heizröhren abwechselnd nahe gebracht werden, treibt der Ventilator die von den Seiten angesaugte warme Luft durch die Kette. Auf diese Weise wird dieselbe rasch abgetrocknet. — Eine Tuchkette von circa 130 Ellen Länge, welche 30 — 40 Pfd. Wasser enthält, wird bei einer Wärme von circa 40° R in circa 2 Stunden abgetrocknet seyn.

Das Abziehen der getrockneten Kette ist einfach; es fallen die Auflegstäbe dabei von selbst heraus.

Diese Stäbe sind gut mit Leinöl getränkt, damit die geleimte Kette nicht daran haften kann. S.

CXI.

Bestandtheile eines Condensatorsteines; von E. Reichardt in Jena.

Analog den Ablagerungen in den Dampfkesseln, welche so vielfach der chemischen Analyse unterworfen worden sind, hatte sich in dem Condensator einer Dampfmaschine in einer nahe liegenden Fabrik allmählich eine Incrustation gebildet von der Stärke von 1 — 2 Zoll. Dieser Condensatorstein bestand äußerlich kennbar aus einer Reihe von sehr dünnen, concentrischen Schichten, hier und da durch andere Färbung u. s. w. charakterisirt. Auf der Oberfläche zeigten sich die deutlichsten Rhomboëder von Kalkspath, mittelst einer Loupe sogar gewöhnlich ganz durchsichtig. Löste man von einem kleinen Stücke, durch vorsichtiges Zerbrechen den Schichten folgend, die eine Schicht von der anderen, was sehr leicht bewerkstelligt werden kann, so zeigte sich dasselbe Bild der schönsten, durchsichtigsten, rhomboëdrischen Krystallisation so, daß die

nunmehr obere Fläche die Krystalle erwies, die genau darauf passende andere das umgekehrte Bild.

Diese Angaben erweisen eine durchgehende und auffallend gut ausgebildete, rhomboëdrische Krystallisation; die Flächen besaßen die Größe bis zu 1 Millimeter. Die Ablagerung von kohlensaurem Kalk aus heißem Wasser, noch dazu so kalkreichem, wie es die hiesigen Quellen und Flüsse bieten, ist nichts Auffallendes und längst beobachtet, interessant ist nur diese so ausgezeichnete Krystallisation in der Form des Kalkspathes, erzeugt an einem Orte wo durch Einspritzen von kaltem Wasser Wasserdämpfe gekühlt und condensirt werden, also eine ununterbrochene Bewegung der Flüssigkeiten stattfindet.

Der kohlensaure Kalk ist dimorph; beide Vorkommen des Kalkspathes und Arragonites finden sich beispielsweise auch im thierischen Organismus an verschiedenen Stellen. Die Erzeugung der einen oder anderen Modification hängt von noch nicht genügend aufgehellten Verhältnissen ab; wahrscheinlich wirken jedoch Temperatur und Concentration der Lösung entscheidend mit ein. Eine Auflösung von kohlensaurem Kalk in Kohlensäure haltendem Wasser gibt, nach Rose, bei gewöhnlicher Temperatur verdunstet, Kalkspathkrystalle, bei Abdampfen im Wasserbad meist Arragonit. Mischt man bei gewöhnlicher Temperatur die Lösung von Chlorcalcium mit einer gleichen von kohlensaurem Ammoniak, und läßt den Niederschlag eine Zeit lang mit der Flüssigkeit stehen, so erhält man mikroskopische Krystalle von Kalkspath. Werden die Lösungen kochend gemischt, so entsteht ein Gemisch von Arragonit und Kalkspath; fügt man dagegegen das Chlorcalcium zum kohlensauren Ammoniak, so erhält man nur Arragonit, welcher sich jedoch bei längerem Stehen in der Flüssigkeit wieder in rhomboëdrischen Kalkspath verwandelt. Es scheint demnach der Arragonit sich ungefähr bei einer Temperatur von 100° C. zu bilden, dagegen über wie unter diesen Graden Kalkspath zu entstehen. (Gmelin's Handbuch der anorganischen Chemie, 1852, Bd. I S. 95.)

Der Kalkspath besitzt ein spec. Gewicht von 2,721, oder nach Naumann von 2,6 — 2,8, der Arragonit dagegen von 2,931. Der hier untersuchte Condensatorstein zeigte 2,66 spec. Gewicht.

Die chemische Untersuchung ergab in 100 Theilen:

kohlensauren Kalk	95,0
kohlensaure Talkerde	3,3
Eisenoxyd	Spuren
Unlösliches in Salzsäure	2,6
	100,9

Die Farbe des Steines war gelblichbraun und das Gefüge desselben sehr locker und leicht zerbrechlich; jedenfalls hatten sich unter geeigneten Umständen allmählich Krusten auf Krusten von Kalkspathkrystallen erzeugt und trotz der dauernden Bewegung aufeinander gelagert.

CXII.

Verfahren zur Behandlung von altem Stabeisen und von Roheisen; von J. Chatelain, Civilingenieur zu Monpont-sur-l'Isle.

Aus Armengaud's Génie industriel, Juli 1866, S. 32.

J. Chatelain ließ sich am 1. December 1865 in Frankreich ein Verfahren zur vortheilhaften Umwandlung von altem Schmiede- und von Kohksroheisen in verkäufliches Stabeisen patentiren.

Das alte Schmiedeeisen wird zu seiner Umwandlung in Stabeisen gewöhnlich mit zwei Hitzen auf die nachfolgende Weise behandelt.

Nachdem es packetirt worden, wird es kalt in den Schweißofen gebracht und erhält hier Schweißhitze, worauf es zu Rohschienen ausgewalzt wird; diese werden in noch mehr oder weniger heißem, meist aber in kal em Zustande in Stücke von einer bestimmten, der zu erzielenden Sorte entsprechenden Länge zerschnitten; zuweilen werden mehrere Stücke aufeinander gelegt und zu Packeten geformt. Nach dieser Vorbereitung kommt das Eisen zum zweiten Male in den Schweißofen und erhält hier die zweite Schweißhitze; dann wird es zu Stäben fertig gewalzt.

Es sind demnach zur Umwandlung von altem Schmiedeeisen in verkäufliches Stabeisen vier Hauptoperationen erforderlich: zwei Hitzen und zweimaliges Walzen.

Chatelain's Verfahren bezweckt mit einer verhältnißmäßig sehr geringen Vermehrung des Arbeiterpersonals die Productionskosten des Stabeisens durch die Beschränkung der zu jeder der gedachten Operationen erforderlichen Zeit auf die Hälfte, mit anderen Worten durch Erhöhung der Production auf das Doppelte, bei gleichbleibendem Aufwande an Zeit und Brennmaterial, bedeutend zu vermindern.

Zu diesem Zwecke müssen Doppelglühöfen, den schon seit langer Zeit üblichen ähnlich, angewendet werden, welche entweder als Windöfen oder aber, und besser, als Gebläseöfen (mit Ventilatorgebläse versehen)

eingerichtet werden können. Die verschiedenen Operationen werden dann auf diese Weise um die Hälfte abgekürzt.

Die erste wird insoferne abgekürzt, als die Alteisenpackete in kaltem Zustande in die Ofenhälfte gebracht werden, welche mit der Ueberhitze der anderen Hälfte geheizt ist, und schon hier bis zur Hellrothgluth erhitzt werden, so daß sie, wenn sie in den Schweißofen kommen, nur die Hälfte der sonst erforderlichen Zeit nöthig haben, um bis zu der gewünschten Temperatur erhitzt zu werden.

Die zweite Operation, das Auswalzen zu Rohschienen, geschieht gleichfalls in der Hälfte der bei dem bisherigen Verfahren nöthigen Zeit, indem die Zahl der Walzenstraßen verdoppelt und die doppelte Eisenmenge mit Hülfe einiger Arbeiter mehr bei dieser doppelten Arbeit gleichzeitig ausgewalzt wird.

Der dritte Theil des Processes, das Anwärmen der Rohschienen, geschieht, indem die letzteren in den mit Ueberhitze geheizten Ofen, sobald sie die Walzen verlassen, also in noch heißem Zustande, zurückgebracht werden und hier bereits Hellrothwärme annehmen; werden sie dann in den Schweißofen gebracht, so erlangen sie die erforderliche Temperatur binnen sehr kurzer Zeit.

Die vierte und letzte Operation endlich, das Auswalzen zu Stäben, geschieht wie das Auswalzen der Rohschienen, in mehreren Walzenstraßen, indem auf einmal nur eine oder auch mehrere Stabeisensorten angefertigt werden.

Die durch das größere Arbeiterpersonal verursachte Kostenvermehrung wird durch die Verminderung des Abbrandes vom Eisen, welches letztere nur die Hälfte der sonst erforderlichen Zeit in den zur höchsten Temperatur erhitzten Oefen bleibt, ausgeglichen. Das Chatelain'sche Verfahren bietet demnach alle Vortheile einer bei gleich bleibendem Aufwande an Zeit und Brennmaterial verdoppelten Fabrication dar. Es eignet sich auch gleich gut zur Fabrication von Stabeisen mit einer Hitze, wobei die gleiche Methode befolgt, d. h. das Eisen zunächst in dem mit der verlorenen Flamme geheizten Ofen gewärmt und gleichzeitig auf mehreren Walzenstraßen weiter bearbeitet wird.

Was das Roheisen anbelangt, so wird dasselbe zunächst in den kleinen Ofen eines Doppelpuddelofens chargirt, und hier durch die Ueberhitze zur Rothgluth, bis etwas unterhalb der Temperatur, bei welcher es in Fluß gerathen würde, erhitzt. In diesem Zustande wird es in einen mit Holzkohlen geheizten Kupolofen aufgegeben, in welchem es sehr bald zum Schmelzen kommt; wie leicht ersichtlich, erlangt es bei dieser Opera-

tion alle Eigenschaften, die es in Folge der Einwirkung der Holzkohle anzunehmen vermag.

Nach Verlauf der gehörigen Zeit wird es aus dem Kupolofen in den Puddelofen abgestochen und in demselben sofort auf die gewöhnliche Weise verpuddelt.

Die Ersparniß, welche durch die Beschleunigung der Arbeit erzielt wird, indem das Roheisen bereits in flüssigem Zustande in den Puddelofen gelangt, gleicht die Kosten des Kupolofens mindestens aus.

CXIII.

Ueber die Urangelbfabrik zu Joachimsthal in Böhmen; von Ernst Vysoky, k. k. Hüttencontrolor.

Aus der österreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1866, Nr. 24.

Das Uranerz wird an den Gruben gequetscht, gepocht oder in Schlichform zu der Fabrik geliefert, wo es der besseren Aufschließung wegen für das Rösten und Auflösen fein gemahlen wird. Der Schlich braucht nicht gemahlen zu werden, da er fein genug ist.

Das Erz mit dem Schliche enthält seit mehreren Jahren im Durchschnitte circa 40 Proc. Uranoxydul, außerdem gewöhnlich Arsen, Schwefel, etwas Vanadin, Molybdän, Wolfram, ferner Kieselerde, Eisen, Mangan, Thonerde, Kobalt, Nickel, Kupfer, Wismuth, Blei, Silber, Kalk- und Talkerde.

Gegenwärtig erzeugt man drei Sorten von Urangelb:

a) Urangelb, licht
b) dto. orange } beide sind Uranoxydnatron,

c) Uranoxydammoniak, im Handel schlechtweg Uranoxyd. Dasselbe hat eine ähnliche Farbe, wie das lichte Urangelb. Es ist mehr oder weniger lebhaft citronengelb.

Rösten. — Das gemahlene Erz oder der Schlich kommt zum Rösten, wobei man eine Vor- und eine Gutröstung unterscheidet, welche beide in einem einherdigen Flammofen geschehen. Das Rösten erfolgt in Chargen von 125 Pfund Erz oder Schlich ohne Zuschlag, wodurch man die möglichste Verflüchtigung des Schwefels und Arsens und die Oxydirung des Uranoxyduls, in welcher Form das Uran in dem Erze oder Schliche vorhanden ist, zu Uranoxyd bezweckt. Das Vorrösten ist beendet, wenn die Verflüchtigung des Schwefels und Arsens aufgehört

hat. Die Vorröstzeit dauert je nach der Reinheit des Erzes 4—9 Stunden, und ist im Allgemeinen bei reichen Erzen kürzer, als bei armen oder beim Schliche. Namentlich der Schlich muß länger geröstet werden, weil er viel Schwefelkies enthält. Das Vorrösten wird bei allmählich steigender Hitze ausgeführt, damit das Erz und vorzüglich der Schlich nicht zusammenbacke, und dadurch Knörper sich bilden.

Ist die Vorröstung, welche überhaupt bis zum Todtrösten ausgeführt wird, vollendet, so wird mit der Feuerung inne gehalten, damit die Post im Ofen etwas auskühle. Nun wird die Post mit 1,5 Procent calcinirter Soda und 2 Procent Natronsalpeter bestreut. Man läßt die vorgeröstete Post im Ofen etwas auskühlen, damit die eingetragene Soda nicht zerfließe, was Knörper zur Folge hätte, welche bei dem nachfolgenden Auflösen in der Säure hinderlich wären. Nachdem die Soda ihre Feuchtigkeit verloren hat, wird die Hitze allmählich gesteigert bis zur Vollendung der Gutröstung. Das Gutrösten, welches wie das Vorrösten unter beständigem Rühren erfolgt und in der Regel drei Stunden dauert, bezweckt durch den Zuschlag von Soda und Natronsalpeter die Bildung von Natronsalzen, nämlich die Verbindung des Uranoxydes, der Vanadin-, Molybdän-, Wolfram- und Arsensäure mit dem Natron der Soda und des Salpeters. Der Salpeterzusatz hat vorzüglich den Zweck, der Oxydation während dem Gutrösten nachzuhelfen. Während der letzten Stunde der Gutröstung wird stärker gefeuert, wodurch verhindert wird, daß das Erz beim Ziehen aus dem Flammofen viel staube. Beim Vor- und Gutrösten werden Braunkohlen gebrannt.

Auswaschen. — Das gutgeröstete und ausgekühlte Erz oder der so behandelte Schlich wird von den allenfalls gebildeten Knörpern abgesiebt [89] und kommt in Partien von $^1/_2$ Centner in mit einem Filtrum versehene Auswaschbottiche, um die im heißen Wasser löslichen Natronsalze von Arsen, Schwefel, Vanadin, Molybdän und Wolfram reinzuwaschen, [90] während das uransaure Natron (Uranoxydnatron) mit den anderen fremden Metallen (Eisen, Kobalt, Nickel, Kupfer, Silber u. d. gl.) und Erden im Rückstande verbleibt. Das Auswaschen wird so lange fortgesetzt, bis Chlorbaryum eine schwache Trübung von schwefelsaurem Baryt gibt.

---

89 Die Knörper werden in einem Eisenmörser zerstampft. Bemerkt man, daß sie durchgeröstet sind, so kommen sie zu dem abgesiebten Gute zurück, im entgegengesetzten Falle werden sie von den löslichen Salzen mit heißem Wasser ausgewaschen, mit etwas Soda nachgeröstet und wieder ausgewaschen, worauf sie in Schwefelsäure aufgelöst werden. Diese Lauge kommt zu der Lauge vom übrigen Erze.

90 Das Waschwasser kann meistens auf vanadinsaures Natron verarbeitet werden.

Auflösen. — Der ausgewaschene Rückstand kommt in einen Auflösbottich, wird darin mit 2—3 Kannen heißen Wassers zu einem dünnen Brei angerührt und 24 Pfund arsenfreie Schwefelsäure von 55—66° unter beständigem Umrühren mit einem hölzernen Rührscheit zugegossen. Zur Sicherheit, wenn allenfalls die Oxydation durch die Röstung nicht vollkommen geworden wäre, fügt man zu der schwefelsauren Lösung noch ½ Pfund bis 2 Pfund Salpetersäure zu, bis sich keine salpetrigsauren Dämpfe entwickeln. Nachdem man den so entstandenen Brei ungefähr zwei Stunden in Ruhe gelassen hat, um der Säure zur Nachwirkung Zeit zu lassen, wird auf ihn entweder Wasser oder schwache uranhaltige Lauge aufgegossen, um ihn zu verdünnen. Die Lösung enthält vorzüglich schwefelsaures Uranoxyd nebst schwefelsauren Verbindungen von anderen Metallen und Erden. Der in der Schwefelsäure unlösliche Rückstand enthält vorzüglich Kieselerde, Eisenoxyd, Gyps und zuweilen Silber. Die Lösung wird von dem Rückstande durch wiederholtes Decantiren möglichst getrennt, worauf derselbe in Filtrirbottiche überpackt und so lange mit heißem Wasser ausgewaschen wird, bis das Filtrat nicht mehr auf Uran reagirt.[91] Die durch das Filtriren des unlöslichen Rückstandes gewonnenen schwachen Laugen werden zum Verdünnen des oben erwähnten Breies benutzt.[92]

Fällen und Auflösen mit Soda. — Die durch das Decantiren gewonnenen schwefelsauren Uranlaugen werden in Klärbottiche behufs ihrer vollkommenen Abklärung gegossen[93], worauf man sie in die Sodafällbottiche schafft. Daselbst werden die Laugen mit einem Ueberschusse von Sodalauge versetzt. Hierbei werden im Anfange nicht allein alle fremden Metalle und Erden, sondern auch das Uranoxyd ge-

---

91 Davon überzeugt man sich mittelst Kaliumeisencyanür, welches bekanntlich ein sehr empfindliches Reagens auf Uran ist. Die zu untersuchende Lösung wird nämlich mit Essigsäure oder verdünnter Salzsäure angesäuert und etwas Kaliumeisencyanür zugefügt. Enthält die Lösung auch nur eine Spur von Uran, so zeigt sich, wenn nicht eine rothe, so doch eine deutlich zu entnehmende bräunliche Färbung von Uraneisencyanür. Diese Reaction hat nebst ihrer großen Empfindlichkeit noch den großen Vortheil, daß sie den Betrieb der Urangelbfabrik auch in der Nacht, wenn es eine größere Production erheischen sollte, ermöglicht, indem die rothe oder bräunliche Färbung auch beim Lampenlichte deutlich zu erkennen ist.

92 Der Rückstand (Erzrückstand) wird als werthlos abgesetzt, und nur in dem Falle, wenn er Silber, Kobalt oder Nickel enthält, zum Rohschmelzen abgegeben. Die Erzrückstände enthalten in der Regel kein Uran oder nur Spuren davon. Manches Halbjahr vergeht, ehe man eine oder die andere Post umzuarbeiten nöthig hat.

93 Der Schlamm in den Klärbottichen, sogenannter grüner Niederschlag, enthält Gyps und arsensauere Verbindungen von Kupfer, Uran u. dgl.; er wird getrocknet, mit Kohlenlösche und dann mit Soda abgeröstet, ausgewaschen, um das gebildete schwefelsaure und arsensaure Natron zu entfernen, und dann in Schwefelsäure gelöst. Diese Lauge kommt unter die Lauge, welche man durch das Auflösen des Erzes gewinnt.

fällt; durch die überschüssig zugesetzte Soda löst sich das gefällte Uranoxyd jedoch wieder auf, indem eine gelbe Lösung von kohlensaurem Uranoxydnatron entsteht, in welcher die fremden Stoffe zu Boden fallen. [94]

Vorwärmen. — Die Lösung wird nach ihrer Abklärung mittelst Pipen aus den Sodafällbottichen in unterstellte Standeln abgelassen und in einen kupfernen Vorwärmkessel gegossen. Das Vorwärmen derselben ist deßhalb nothwendig, weil sich oft zweifach-kohlensaure Salze, namentlich von Eisenoxydul und Kalkerde, bilden, welche in der Uranlauge gelöst sind. Diese Salze werden durch das Vorwärmen zersetzt, indem die fremden Stoffe aus der Uranlösung zu Boden fallen. Nach beendetem Vorwärmen, welches zwei bis drei Stunden dauert, wird das Ganze aus dem Vorwärmkessel in Klärbottiche überschöpft, wo sich die kohlensaure Uranoxydnatronlösung bald klärt. Die darin abgesetzten fremden Stoffe werden von Zeit zu Zeit herausgenommen, um wie die oben berührten Sodarückstände behandelt zu werden. Die kohlensaure Uranoxydnatronlösung, welche eine weingelbe Farbe hat und aus den Klärbottichen mit Pipen in Standeln abgelassen werden kann, ist nun so beschaffen, daß man aus ihr die drei Sorten Urangelb unmittelbar darstellen kann, und zwar in nachstehender Weise.

Fällen des lichten Urangelbs. — Soll lichtes Urangelb dargestellt werden, so wird die kohlensaure Uranoxydnatronlösung aus den Klärbottichen in einen kupfernen Fällkessel geschafft und darin gekocht. Während dem Kochen wird sehr verdünnte Schwefelsäure allmählich so lange hinzugefügt, bis alle Kohlensäure entwichen ist, wobei ein Urangelb von lichter Farbe niedergeschlagen wird. Die entstandene Mutterlauge ist Glaubersalz. Die Fällung ist vollendet, wenn die Lauge blaues Lackmuspapier nicht röthet und durch Kaliumeisencyanür kein Uran nachgewiesen wird. Das Ganze, sowohl das Urangelb als die Mutterlauge, wird aus dem Kessel in mit Pipen versehene Bottiche zum Abklären überschöpft, die klare Mutterlauge abgelassen, das Urangelb mit etwas Mutterlauge in Filter geschöpft, abfiltrirt, mit heißem Wasser nachge-

---

94 Die in den Sodafällbottichen abgesetzten fremden Metalle und Erden, sogenannte Sodarückstände, kommen, da sie von der Uranlösung geschwängert sind, in Filtrirbeutel, um den größten Theil der Uranlauge daraus zu gewinnen, welche ebenfalls in den später zu erwähnenden Vorwärmkessel kommt. Die abfiltrirten Sodarückstände werden in einem kupfernen Kessel, dem Rückstandskessel, um alles allenfalls gefällte Uranoxyd aufzulösen, mit Soda mehrmals gekocht und abfiltrirt, bis sie kein Uran enthalten. Die dadurch erhaltene arme Uranlauge kommt in Bottiche und wird nach Bedarf unter die reichen Laugen in den Sodafällbottichen vertheilt. Der in den Filtern zurückgebliebene Rückstand (vorzüglich Eisenoxydhydrat) ist werthlos, wenn er nicht Silber, Kobalt und Nickel enthält, in welchem Falle er zum Rohschmelzen abgegeben wird.

waschen, gepreßt und auf Hürden, welche mit starkem Papier überdeckt sind, in einer Trockenkammer getrocknet. Das getrocknete Gelb wird nochmals in Filtern mit heißem Wasser von dem anhängenden Glaubersalze reingewaschen, getrocknet, in Porzellanschalen gerieben, in blaue Papierpackete von 1 Pfund Wiener Gewicht verpackt und mit der Etiquette versehen. Das lichte Urangelb wurde bei der Industrieausstellung in München 1854 mit der bronzenen Medaille, bei der Ausstellung in Paris 1855 mit der silbernen Medaille erster Classe und bei der Ausstellung in London 1862 ebenfalls mit einer Medaille ausgezeichnet. Der bisher beschriebene Proceß des lichten Urangelbs wurde vom Hrn. Hüttenchemiker, gegenwärtigen Bergrathe Adolph Patera eingeführt, welcher auch bei der Pariser Industrieausstellung 1855 dafür persönlich eine Medaille erhielt. Das Verdienst desselben wurde ebenfalls von Chemikern anerkannt; so haben sich die Herren R. Arendt und Dr. W. Knop im chemischen Centralblatte für das Jahr 1857, S. 162, nachstehend geäußert: „Das Material, von dem man bei Darstellung von Uranverbindungen ausgeht, wird wohl immer die Pechblende seyn, und es steht, seitdem Patera sich um die Verarbeitung derselben so verdient gemacht hat, in Aussicht, daß rohes Uranoxyd enthaltendes Material in Zukunft zugänglicher seyn werde, als es jetzt der Fall ist.“ Die Darstellung des lichten Urangelbs im Großen datirt seit 1853. Wiewohl ich seit Ende 1856 der Betriebsleiter der Urangelbfabrik bin, habe ich nicht nothwendig gefunden, den Proceß des lichten Urangelbs in etwas abzuändern, da er in jeder Hinsicht zweckdienlich ist.

Fällen des orangefarbigen Urangelbs. — Soll orangefarbiges Urangelb dargestellt werden, so wird die kohlensaure Uranoxydnatronlösung aus den Klärbottichen in Fällbottiche geschafft und das Urangelb von orangegelber Farbe mit Aetznatron herausgefällt. Je heißer die Lösung ist, desto besser gelingt die Fällung, welche vollendet ist, wenn das mit Essigsäure angesäuerte Filtrat mit Kaliumeisencyanür keine Spur von Uran nachweist. Die Mutterlauge, welche ein Gemenge von Glaubersalz, Soda und etwas Aetznatron ist, wird nach ihrer Abklärung mittelst Pipen abgelassen, und mit diesem Gelb nun so verfahren, wie mit dem lichten. Im Jahre 1858 ist der Verfasser auf den Gedanken gekommen, aus der kohlensauren Uranoxydnatronlösung das orangefarbige Urangelb durch Aetznatron zu fällen, und seit dieser Zeit ist der Proceß im Gange. Das orangefarbige Urangelb erhielt bei der Londoner Industrieausstellung 1862 gleichfalls eine Medaille.

Fällen des Uranoxydammoniaks. — Soll Uranoxydammoniak dargestellt werden, so wird die kohlensaure Uranoxydnatron-

lösung aus den Klärbottichen in Fällbottiche, welche in einem luftigen Schuppen neben der Fabrik stehen, geschafft, schwefelsaures Ammoniak nach Bedarf eingegossen und die Lösung durch eingeleiteten Wasserdampf gekocht. Durch Entfernung der Kohlensäure, wobei kohlensaures Ammoniak entweicht, fällt das Uranoxydammoniak aus der Mutterlauge nieder, welche aus Glaubersalz besteht und geklärt aus den Fällbottichen mittelst Pipen abgelassen wird. Ob alles Uran ausgefällt ist, davon überzeugt man sich ebenfalls durch Kaliumeisencyanür. Das Gelb kommt in Decantirbottiche, um das Glaubersalz (schwefelsaures Natron) mit heißem Wasser wegzuwaschen, welchem man eine kleine Menge eisenfreien Salmiaks beifügt, weil sich sonst durch das fortgesetzte Auswaschen etwas Uranoxydammoniak auflösen würde, was der Salmiak verhindert. Das Auswaschen ist beendet, wenn Chlorbaryum nicht mehr auf Schwefelsäure reagirt, was ein Beweis ist, daß alles Natron, resp. schwefelsaures Natron, entfernt ist. Das ausgewaschene Gelb wird abfiltrirt, auf Hürden mit unterlegtem Papier in der Trockenkammer getrocknet, in Porzellanschalen zerrieben und pfundweise eingepackt. Die hier beschriebene Darstellung des Uranoxydammoniaks habe ich im ersten Semester 1865 in der Joachimsthaler Fabrik eingeführt. Dasselbe Resultat, wie mit schwefelsaurem Ammoniak, kann mit eisenfreiem Salmiak erreicht werden, nur mit dem Unterschiede, daß die Mutterlauge nicht Glaubersalz, sondern Kochsalz mit etwas Glaubersalz ist, indem die kohlensaure Uranoxydnatronlösung auch Glaubersalz enthält. Ich habe auch in der That einige Zeit auf diesem Wege Uranoxydammoniak von $1^1/_2$ Centner dargestellt, habe aber den Salmiak durch schwefelsaures Ammoniak ersetzt; ich that dieß aus zwei Gründen, erstens, weil das schwefelsaure Ammoniak viel wohlfeiler ist als der Salmiak, von welchem man übrigens etwas weniger braucht, und zweitens, weil dadurch bei allen drei Urangelbsorten dieselbe Mutterlauge, nämlich Glaubersalz, abfällt, was für Joachimsthal insoferne wichtig ist, weil man nach Verbrauch des für die Silberhütte vorhandenen Glaubersalzvorrathes zur Abdampfung der Glaubersalzlaugen, welche jetzt weggegossen werden, später wird schreiten müssen, um aus dem Glaubersalze Schwefelnatrium für die Silberextraction darzustellen. Nach dem eben beschriebenen Verfahren erzielt man wohlfeiles Uranoxydammoniak, welches das bequemste Material für die Darstellung verschiedener Uranpräparate, z. B. des salpetersauren Uranoxydes, ist.

Production der Urangelbfabrik.

Seit 1853, wo der Betrieb im Großen begann, wurden folgende Quantitäten erzeugt:

Jahr.	Erzeugtes Urangelb.							
	Lichtes.		Orangefarbiges.		Uranoxydammoniak.		Zusammen.	
	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.	Ctr.	Pfd.
1853	15	$10^{15}/_{32}$	.	.	.	.	15	$10^{15}/_{32}$
1854	.	.	.	.	.	.	.	.
1855	10	$47^{5}/_{32}$	.	.	.	.	10	$47^{5}/_{32}$
1856	20	66	.	.	.	.	20	66
1857	13	7	.	.	.	.	13	7
1858	12	43	3	99	.	.	16	42
1859	10	51	17	77	2	.	30	28
1860	31	70	1	13	.	.	32	83
1861	38	91	10	33	.	.	49	24
1862	57	27	23	24	.	.	80	51
1863	42	40	15	36	2	69	60	45
1864	54	14	47	86	.	.	102	.
1865	21	2	35	39	16	67	73	8
Summe	327	$68^{20}/_{32}$	155	7	21	36	504	$11^{20}/_{32}$*

* Im Werthe von circa einer halben Million Gulden.

Preis der Uranerze.

Noch vor einigen Decennien wurde der Centner Uranerz in Joachimsthal für wenige Gulden an fremde Urangelb-Fabrikanten abgelassen. Erst ungefähr seit dem Jahre 1842, wo die Nachfrage darnach sich lebhafter gestaltete, wurden die reinsten, 80 Proc. Uranoxydoxydul enthaltenden Erze zu . 40 fl. C. M. = 42 fl. — kr. öster. W.,
minder reine zu . 30 „ „ = 31 „ 50 „ „
unreine zu . . . 12 „ „ = 12 „ 60 „ „
per Centner verkauft. Zu Anfang des Jahres 1845 wurde der Preis der reinsten Sorte auf 280 fl. C. M. = 294 fl. österr. Währung per Centner von der k. k. Hofkammer in Münz- und Bergwesen festgesetzt. Seit dem 1. November 1858, nachdem die k. k. Urangelbfabrik seit 1853 in Betrieb gesetzt war, trat der nachstehende Uranerz-Einlösungstarif in Wirksamkeit, nach welchem den Gruben die Uranerze per Centner von der Urangelbfabrik vergütet werden.

Uranoxydoxydulhalt der Erze.	Freier Einlösungswerth per Centner Erz in österr. Währ.		Uranoxydoxydulhalt der Erze.	Freier Einlösungswerth per Centner Erz in österr. Währ.	
Pfunde.	fl.	kr.	Pfunde.	fl.	kr.
4	.	71,30	50	264	10,15
10	35	7,00	60	321	36,15
20	92	32,55	70	378	62,15
30	149	58,55	80	435	87,65
40	206	84,55	90	493	13,65

Der Kürze wegen ist hier bloß der Halt von 10 zu 10 Pfund angegeben, da ich bloß im Allgemeinen den Preis des Uranerzes andeuten will. Unter 4 Procent sind die Erze nicht einlösungswürdig. Es ist alle Aussicht vorhanden, daß noch im Laufe des gegenwärtigen Jahres und auch in der Zukunft die Erze den Gruben bedeutend höher vergütet werden.

Anhang. Es sind noch nicht hundert Jahre verflossen, seit das Vorkommen des Urans in der Natur bekannt ist; denn erst im Jahre 1789 wurde es von Klaproth in dem Uranpecherze (Pechblende) entdeckt. Der Beginn der Anwendung seines Oxydes in der Technik dürfte in das dritte Decennium dieses Jahrhunderts fallen. Vor der Errichtung der Joachimsthaler k. k. Urangelbfabrik mußten die Abnehmer des Urangelbs, die Porzellan- und Glasfabriken, das Pfund Urangelb zu 20 bis 36 fl. C. M. den fremden Urangelbfabrikanten zahlen. Die Joachimsthaler Fabrik liefert jetzt das Urangelb zu nachstehenden billigeren Preisen, und zwar das lichte zu 12 fl., das orangefarbige zu demselben Preise und das Uranoxydammoniak zu 14 fl. österr. Währ. per Wiener Pfund. Bei größerer Abnahme wird ein bedeutender Rabatt zugestanden. Das Urangelb wird von der k. k. Bergoberamts-Cassa in Joachimsthal, der k. k. Bergwerksproducten-Verschleißdirection in Wien und der k. k. Bergwerksproducten-Factorie in Prag verschlissen. Die Errichtung der k. k. Urangelbfabrik in Joachimsthal hatte zwei wichtige und günstige Resultate zur Folge, nämlich die Production eines wohlfeileren Urangelbs zum Vortheile der Consumenten desselben, der Glas- und Porzellan-Fabrikanten, und die Leistung einer höheren Vergütung für die Uranerze an die Gruben. In Bezug des Quantums der Erzeugung des Urangelbs richtet man sich im Allgemeinen nach dem Verschleiße.

CXIV.

Chemisch-technische Notizen; von Dr. Georg Lunge.

(Fortsetzung von S. 376 des vorhergehenden Heftes.)

II. Die Paraffinölfabrik von J. Young.

Ueber die eigentliche Natur des Boghead-Minerales, ob Kohle, ob bituminöser Schiefer, hat man sich bekanntlich bis jetzt noch nicht einigen können, obwohl es meist als Boghead*kohle* bezeichnet wird. Um so mehr Uebereinstimmung herrscht über seine vorzügliche Geeignetheit zur Gasbereitung, und es wird zu diesem Zwecke in weiten Entfernungen von seinem Ursprungsorte, selbst im Inneren von Deutschland, vielfach angewendet. Noch wichtiger ist es aber durch seine Eigenschaft, reichliche Mengen von werthvollen Oelen abzugeben, wenn es bei möglichst niedriger Temperatur destillirt wird, im Gegensatze zu der Gasbereitung, bei welcher die Temperatur sehr hoch gehalten werden muß; im ersten Falle bezweckt man, möglichst viele flüssige und möglichst wenig gasförmige Producte zu erhalten, im zweiten gerade das Gegentheil. Bei der Verarbeitung der Boghead*kohle* auf Oel, welche in Schottland in enormem Maaßstabe stattfindet, liegt es immer im Interesse des Fabrikanten, die Destillationstemperatur so niedrig zu halten, daß sie nur eben zur Zersetzung der bituminösen Substanz und zur Verflüchtigung der entstehenden Producte ausreicht, weil man in diesem Falle die geringst mögliche Quantität an permanenten Gasen erhält. Die genaueren Bedingungen, welche man einhalten muß, um eine möglichst große Ausbeute und möglichst gute Qualität von Oelen zu erlangen, sind zuerst von J. Young ermittelt worden, welcher im Jahre 1851 ein englisches Patent darauf nahm, das in diesem Journal Bd. CXXV S. 453 mitgetheilt wurde und im vorigen Jahre erloschen ist. Er schreibt vor, die Hitze allmählich bis zur schwachen Rothgluth, und nicht darüber, steigen zu lassen. In der That gibt Dr. Playfair (als Zeuge bei einer Gerichtsverhandlung über die Gültigkeit von Young's Patent im Mai 1864) an, daß nach seinen Versuchen die Zersetzung erst bei 770° F. (= 430° C.) anfängt und daß für praktische Zwecke 800—1000° F. (= 450 bis 550° C.), d. h. eben dunkle Rothgluth, die zweckmäßigste Temperatur zur Zersetzung der Boghead*kohle* sey.

Young hatte dicht bei der Lagerstätte des Bogheadminerales (zu Bathgate bei Torbanehill in Schottland) eine Fabrik errichtet, welche bald die großartigsten Dimensionen annahm. Die Auffindung der nord-

amerikanischen Petroleumquellen that der Industrie des Paraffinöles kaum einen Abbruch; wenigstens muß man dieß daraus schließen, daß nach Ablauf von Young's Patent, welches sich nicht nur auf Boghead-, sondern auf alle Arten von Kohle erstreckte, sofort in England und namentlich in Schottland eine Menge von ähnlichen Fabriken entstanden. Die Lage von Young's Fabrik zu Bathgate, ganz nahe dem Fundorte des Rohmateriales, gibt ihr aber einen großen Vortheil über alle Concurrenten, ebenso wie ihr enormer Umfang. Schon vor einigen Jahren bedeckte diese Fabrik 25 acres (à $1^1/_2$ preuß. Morgen) Land und beschäftigte über 600 Arbeiter; mit ihr verbunden war eine eigene Fabrik zur Darstellung der bei der Reinigung der Oele verwendeten Schwefelsäure, sowie auch eine Sodafabrik zur Darstellung der benöthigten caustischen Soda. Seitdem aber hat Young sein Geschäft an eine Actiengesellschaft, angeblich für $1^1/_2$ Millionen Pfund Sterling abgetreten, ohne die Leitung aufzugeben, und die Fabrik ist kürzlich noch auf das Doppelte erweitert worden.

Young hat durchweg das Princip der senkrechtstehenden Retorten zur Destillation des Rohmateriales eingeführt, welches vor dem der horizontalen Retorten folgende Vorzüge hat. Die Arbeit geht in den stehenden Retorten ganz continuirlich, nicht stoßweise, wie bei den liegenden; es entsteht kein Verlust durch Verbrennen der Dämpfe während des Chargirens; vor Allem aber ist es möglich, die Retorten immer auf ganz gleicher Temperatur zu halten, und dabei das Material während seines Herabsenkens einer sich ganz allmählich steigernden Hitze auszusetzen, welches gerade die günstigste Bedingung für die Erzeugung von reichlicher Menge und guter Qualität von Oel ist. Seine Retorten sind stehende gußeiserne Cylinder von 11 Fuß Höhe, welche zu je vier in einem Ofen so eingemauert sind, daß sie oben etwas aus demselben herausragen; auch tritt eine Verlängerung derselben unten aus dem Ofen hervor und taucht dort in ein flaches Gefäß mit Wasserabsperrung ein, wie es unten näher beschrieben werden wird. Die Feuerung befindet sich am tiefsten Punkte des Ofens, und die Feuerzüge steigen nach oben hin, so daß ganz von selbst die Temperatur der Retorte von unten nach oben hin abnimmt. Das untere Drittel der Retorten ist mit einem Mantel von feuerfesten Steinen zum Schutze vor dem Verbrennen versehen, weil dieser Theil sich in schwacher Rothgluth befindet; die oberen zwei Drittel der Retorte sind unbekleidet. Der Verschluß des oberen Endes ist folgender. Fest mit ihm verbunden ist ein Fülltrichter, welcher mit dem Inneren der Retorte durch eine kreisförmige Oeffnung communicirt. Eine etwas größere eiserne Kugel ist innerhalb der Retorte an einer

Kette aufgehängt, welche durch die Oeffnung hindurch und dann über eine feste Rolle nach abwärts geht; an diesem Ende der Kette ist ein Gegengewicht angebracht, welches durch seinen Zug die Kugel fest an die Oeffnung der Retorte andrückt. Dieses Kugelventil hält schon an sich fast ganz dicht, und es genügt zum vollkommenen Verschlusse, etwas Sand in die Fuge zu streuen. Wenn die Retorten eine neue Charge erhalten sollen, so wird der Fülltrichter mit Bogheadkohle gefüllt, welche vorher durch eine Zahnwalze klein gebrochen worden ist; das Ventil wird durch Lüftung des Gegengewichtes auf einen Augenblick geöffnet, so daß die Kohle in das Innere der Retorte stürzt, dann sofort wieder geschlossen und durch eine Hand voll Sand von Neuem lutirt. Vorher aber wird schon Raum in der Retorte gemacht, indem man unten eine hinreichende Menge verbrauchten Materiales auszieht. Wie oben erwähnt, ist die Retorte mit einem Ansatze versehen, welcher unterhalb des Ofens in ein flaches Gefäß tritt, das mithin den Boden der Retorte bildet, ohne aber in Verbindung mit deren Seitenwänden zu stehen; ein luft- und gasdichter Schluß wird durch das in dem Gefäße enthaltene Sperrwasser bedingt. Mit Hülfe dieser Einrichtung kann man den Destillationsrückstand ohne jede Unterbrechung des Betriebes in beliebigen Zwischenräumen und Quantitäten ausziehen; dabei wird jedesmal die Kohle innerhalb der Retorte nach dem heißeren Unterende hin nachsinken, und schließlich ganz erschöpft in dem mit Wasser lutirten Ansatze ankommen. Der Destillationsrückstand enthält noch sehr viel Kohlenstoff, kann aber doch nicht als Kohle angesehen und benutzt werden, weil die Menge der erdigen Bestandtheile in ihm zu groß ist, um seine Verwendung als Brennmaterial zu ermöglichen; der Rückstand ist ebenso werthlos wie der von der Destillation bituminöser Schiefer im Allgemeinen, und man sieht sich genöthigt, ihn auf Halden zu stürzen. Für die Verwendung der Bogheadkohle in weiteren Entfernungen, z. B. zur Gasbereitung, ist der Umstand sehr wichtig, daß man die Fracht für das todte Gewicht des Rückstandes mittragen muß, während bei gewöhnlichen Kohlen der Retortenrückstand als Kohks so werthvoll ist. Es dauert im Ganzen drei Stunden, ehe die Kohle, welche oben chargirt wird, als Rückstand unten ausgescharrt wird. Je vier Retorten sind in einem gemeinschaftlichen Ofen eingemauert und werden von einem Arbeiter bedient; im Ganzen befanden sich schon in der alten Anlage 150 Retorten.

Die bei der Destillation entwickelten Dämpfe und Gase werden durch ein seitlich angebrachtes Rohr abgeführt und passiren ein System von Luft- und Wassercondensatoren, ganz ähnlich dem bei der Gasfabrication; doch sind natürlich Scrubber weder erforderlich noch vorhanden. In der

That bildet auch ein Gasometer den Schluß. Nur ist eben das Verhältniß der Theile ein ganz verschiedenes von dem bei der eigentlichen Gasbereitung; während bei der letzteren nur wenig Theer und sehr viel Gas entsteht, ist in dem vorliegenden Fall der Theer die Hauptsache und es entsteht nur eine verhältnißmäßig unbedeutende Menge von Gas. Uebrigens ist dieser Theer völlig verschieden von dem Gastheer, und wird daher in der Regel und geeigneter als Rohöl bezeichnet. Der Haupttheil des Condensationsapparates ist, wie auch beim Leuchtgase, ein System von senkrechten, abwechselnd oben und unten in Communication stehenden eisernen Röhren, welche die Abkühlung der durchstreichenden Dämpfe durch ihre große Berührungsfläche mit der Luft bewirken. Das in allen diesen Apparaten condensirte Rohöl fließt in einen großen allgemeinen Behälter, welcher in die Erde versenkt ist und aus Mauerwerk in Cement besteht. Besondere Vorsicht ist getroffen, um eine Entzündung des Oeles zu verhüten, oder, wenn sie doch eintreten sollte, das Feuer sofort wieder löschen zu können. Zu diesem Zwecke ist der Behälter mit einem eisenblechenen Dache überdeckt, welches nur zwei mit Fallthüren versehene Oeffnungen hat; die Fallthüren kann man von einiger Entfernung aus durch Stangen schließen, und dadurch den Luftzutritt gänzlich abhalten, die Flamme des brennenden Oeles würde also sofort ersticken müssen. Zum Ueberflusse ist noch ein Dampfrohr mit freier Oeffnung unter das Dach geführt; man kann also schon durch einen Dampfstrahl die Luft austreiben und die Flamme löschen. Bekanntlich ist überhaupt Dampf in vielen Fällen ein besseres Löschmittel als Wasser. Ganz in ähnlicher Weise wurden in Young's Fabrik die übrigen Vorrathsgefäße gesichert.

Nach Angabe Young's selbst (in der obenerwähnten Gerichtsverhandlung) soll man aus einer Tonne Bogheadkohle über 100 Gallons Rohöl erhalten, was beinahe dem halben Gewichte entspricht; bei den verschiedenen Reinigungsprocessen gehen davon 33 Procent verloren, und nur zwei Drittel erscheinen als verkäufliche Endproducte. Das erste Stadium der Verarbeitung des Rohöles ist dessen Rectification in großen, horizontal liegenden Cylindern von Eisenblech, welche einigermaßen Dampfkesseln ähnlich sind; doch ragt das eine Ende bis an die Vorderseite des Mauerwerkes hervor, und ist mit einer Ausräumöffnung für die Kohks versehen, welche natürlich während der Destillation durch einen Deckel geschlossen ist. Die Destillation wird hier so weit getrieben, bis eben nur Kohks in der Retorte zurückbleiben, welche durch die erwähnte Oeffnung ausgeräumt werden und ein ausgezeichnetes Brennmaterial geben. Natürlich leiden die Rectifications-Retorten sehr bei dieser Art

Arbeit, weil man die Hitze bis zu voller Rothgluth steigern muß, und das Eisen verbrennt sehr schnell. Die Frage liegt nahe, warum man in den Retorten die Destillation so weit treibt, und nicht wie bei der Verarbeitung des Steinkohlentheeres verfährt, wo man in den eisernen Blasen nur bis zur Pechconsistenz abdampft und das Pech dann in besonderen gemauerten Muffelöfen bis zur Kohksbildung destillirt. Dabei kann man eine weit größere Schonung und Dauer der Apparate erreichen; aber es ist allerdings zu bedenken, daß bei dieser Art Verarbeitung immer ein bedeutender Verlust an Oel aus den Muffelöfen stattfindet; dieß hat beim Steinkohlentheer nicht so viel zu sagen, weil seine schwerflüchtigsten Oele gerade den geringsten Werth haben; aber bei dem Rohöl aus Boghead-kohle ist das Verhältniß das umgekehrte, und die schweren, an Paraffin reichsten Oele sind hier zu werthvoll, als daß man mehr als nöthig von ihnen verloren geben darf. Ich vermuthe, daß dieser Grund überwiegend ist und die Schonung des Eisens dagegen zurücktritt.

Als Condensationsvorrichtung für die betreffenden Retorten dient ein eisernes, in einem langen Wassertroge ruhendes Rohr, und, wie beim Gastheer, reicht ein ganz geringer Zufluß von kaltem Wasser hin, um die Temperatur des Kühlwassers auf der richtigen Höhe zu erhalten; dasselbe muß gegen das Ende der Arbeit hin ganz warm werden, damit sich nicht das Condensationsrohr durch ausgeschiedenes Paraffin verstopft. Eine Fractionirung der Producte scheint hier noch nicht stattzufinden, sondern sie scheinen ungetrennt aufgefangen zu werden.

Das Product dieser ersten Rectification, deren Zweck hauptsächlich die Trennung von dem mechanisch übergerissenen Kohlenstoff (Kohks) ist, wird nun der chemischen Reinigung unterworfen. Zuerst wird es in kreisförmigen Mischgefäßen mit Rührwelle der Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure unterworfen; die Agitation wird etwa eine Stunde fortgesetzt und die Masse dann der Ruhe überlassen, bis sich das klare Oel von dem theerigen Sedimente vollständig abgeschieden hat. Die Menge der Schwefelsäure wird bis zu 10 Procent vom Oele genommen; ihre Concentration ist die größte mögliche (1,840 spec. Gew.), und sie wird bis zu dieser Stärke an Ort und Stelle durch Eindampfung in Glasretorten gebracht, wie es in den meisten englischen Fabriken üblich ist. Der Reinigungsrückstand wird zur Trockniß abgedampft und verbrannt, um ihn wegzuschaffen; eine irgend vortheilhafte Verwendung der gebrauchten Reinigungssäure, wenn größere Quantitäten davon continuirlich abfallen, ist kaum möglich, wie ich mich durch eigene Erfahrung überzeugt habe; wenigstens gilt dieß für englische Verhältnisse. Der Behandlung mit Schwefelsäure folgt wie gewöhnlich diejenige mit starker

Natronlauge; die letztere wird aber nach dem Gebrauche immer wieder verwerthet, indem man sie zur Trockniß abdampft, in einem Flammofen calcinirt, das Product mit Wasser behandelt und die Lösung wieder durch Kalk caustisch macht.

Das so gereinigte Oel wird nun nochmals destillirt, und diesesmal die Producte fractionirt. Als erstes, flüchtigstes Product erhält man eine Art Naphta, welche noch einmal in einer Dampfblase rectificirt wird und dann ein specifisches Gewicht von 0,750 zeigt. Sie hat ähnliche Eigenschaften wie die Naphta aus Steinkohlentheer und theilt viele von deren Verwendungen, z. B. zum Brennen in den eigenthümlichen Sternbrennern ohne Docht und Cylinder, zum Auflösen von Kautschuk ꝛc. Es kommt darauf an, sie möglichst vollständig von dem nächsten, viel wichtigeren Producte, dem Brennöl (Paraffinöl) zu trennen. Das letztere muß so geringe Flüchtigkeit besitzen, daß es sich durch einen brennenden Körper nicht entzünden läßt, ehe nicht seine eigene Temperatur auf 60° C. gestiegen ist. Wenn seine Entzündlichkeit bedeutend unter dieser Grenze läge, so würde seine Verwendung und Lagerung gefährlich seyn, und die letztere würde sehr bedeutenden, durch ein Gesetz festgestellten Beschränkungen unterliegen; es liegt also im Interesse des Fabrikanten, die Qualität in dieser Hinsicht immer vorwurfsfrei zu erhalten. Young's Paraffinöl steht dem gereinigten Petroleum, wie überhaupt in den meisten Stücken, auch hierin voran; bei dem letzteren liegt die Entzündlichkeits-Temperatur zwischen 43° und 53° C. Auch ist der Brennwerth des Young'schen Oeles um ein Viertel größer als der des Petroleums. Gutes Paraffinöl muß ganz durchsichtig klar und von blaßgelber Farbe seyn, und etwa 0,825 specifisches Gewicht zeigen. Das letzte Product ist das Schmieröl, in welchem zugleich das Paraffin aufgelöst ist. Bekanntlich krystallisirt das Paraffin nur während der Winterkälte einigermaßen vollständig aus, und in deutschen derartigen Fabriken läßt man deßhalb das Oel bis zum Winter lagern. Dieß wäre bei dem ungeheuren Umfange von Young's Fabrikbetrieb ganz unausführbar, und die Erfindung der ersten Eismaschine (der Aethermaschine) wurde deßhalb an jenem Orte sofort benutzt, um mit ihrer Hülfe das Oel während des ganzen Jahres bis zu dem erforderlichen Grade abkühlen zu lassen. Seit einigen Jahren aber bedient man sich der höchst sinnreichen Eismaschine von Kirk, dem Oberingenieur der Fabrik, deren Princip die Abkühlung von Salzlauge durch die Ausdehnung von comprimirter und zugleich auf die gewöhnliche Temperatur abgekühlter Luft ist. Ihre volle Beschreibung findet sich in diesem Journale Bd. CLXX S. 241; es genügt also hier die Hinweisung

darauf, daß der Träger der Reaction, die Luft, in Kirk's Maschine nichts kostet, während Aether oder Ammoniak sehr kostspielige Körper sind, der erstere außerdem höchst feuergefährlich ist; bei den unvermeidlichen Arbeitsverlusten ist dieser Umstand sehr zu beachten. Die in Young's alter Fabrik thätige Maschine entsprach einer Production von 40 Centner Eis in 24 Stunden.

Das aus dem abgekühlten Oele auskrystallisirte Paraffin wird wie gewöhnlich durch hydraulische Pressen von dem Schmieröl getrennt und in der bekannten Weise weiter gereinigt. Es wird in Young's Fabrik nicht zu Kerzen verarbeitet, sondern kommt in Blöcken in den Handel. Die Ausbeute beträgt 24 Pfund aus einer Tonne Bogheadkohle von 2240 Pfund, also etwa ein Procent.

CXV.

Ueber die Ermittelung geringer Mengen von Fettkörpern; von J. Nicklès.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, t. XXXVI p. 172; April 1866.

Wirft man kleine Stückchen von Kampher auf reines Wasser, so gerathen sie meistens in Bewegung; jedes einzelne Stückchen dreht sich mit größerer oder geringerer Geschwindigkeit und mit mehr oder weniger unregelmäßigen Bewegungen um sich selbst und verschwindet allmählich, indem es sich im Wasser löst.

Diese zuerst im vorigen Jahrhunderte von Romieu beobachtete Erscheinung machte Dutrochet zum Gegenstande einer Reihe von Untersuchungen, wobei dieser Forscher die von ihm sogen. epipolische Kraft entdeckt zu haben glaubt. [95] Seiner Angabe nach verflüchtigt sich nämlich Kampher auf Wasser rascher, als wenn er auf einem festen Körper liegt; der entstandene Dampf löst sich im Wasser und veranlaßt dabei eine Entwickelung von Wärme, und dieß wäre die wahre Ursache der kreisförmigen Bewegung.

Nach der Ansicht Anderer (z. B. Venturi) rührt diese Bewegung daher, daß der Kampher sich löst oder sich verflüchtigt; dadurch werde

---

[95] Comptes rendus, t. XII p. 2, 29, 126, 598; t. XIV p. 382; t. XVI p. 610.

eine mechanische Reaction und in Folge derselben eine derjenigen des hydraulischen Drehkreuzes vergleichbare Bewegung hervorgebracht.

Da aber nicht alle löslichen Körper jene Erscheinung erzeugen, so ist diese Erklärung augenscheinlich ungenügend. Abgesehen davon, ist es Thatsache, daß die Bewegung des Kamphers durch die Gegenwart eines Fettkörpers augenblicklich unterbrochen und gehindert wird; auch entsteht sie nicht in einem fettigen Glase, ebenso wenig wenn die Kampherstückchen vorher mit fettigen Fingern berührt waren. Daher rührt denn auch das ziemlich häufige Mißlingen des Versuches, in Folge dessen viele Lehrer denselben als sehr unsicher betrachten und daher in ihren Vorträgen nicht anstellen.

Hoffentlich wird die vorliegende Mittheilung dazu dienen, diese Unsicherheit zu beseitigen; denn ich werde im Nachstehenden die Vorsichtsmaßregeln angeben, durch deren Beobachtung das Gelingen dieses Versuches gesichert wird, welcher nicht allein interessant ist, sondern auch der theoretischen und der praktischen Chemie Dienste zu leisten vermag.

Die paralysirende oder hemmende Wirkung der Fettkörper geht so weit, daß man nur einen vorher durch das Haupthaar gezogenen Glasstab in die Flüssigkeit zu tauchen braucht; die Bewegung hört augenblicklich auf, offenbar durch die Vermittelung der geringen Menge Fett, welche sich an den Stab angesetzt hat und indem es sich um die Kamphertheilchen legt, dieselben außer unmittelbare Berührung mit dem Wasser bringt.

Diese i. J. 1801 von Benedict Prévost [96] entdeckte Thatsache ist vor Kurzem von Lightfoot [97] zur Ermittelung geringer, möglicherweise in einem Wasser enthaltener Mengen von Fettkörpern angewendet worden, und zwar bei Gelegenheit eines Rechtsstreites, bei welchem es sich um die Nachweisung einer ganz geringen Menge von Fettsubstanz in dem zur Türkischrothfärberei benutzten Wasser eines Teiches handelte.

Die Anwendung der gewöhnlichen Untersuchungsmethoden hatte in diesem Falle zu einem entscheidenden Resultate nicht geführt; bloß beim Färben selbst ergab sich die Gegenwart von Fett aus den auf den Zeugen entstandenen Flecken. Dieselbe wurde dann durch Prévost's Versuch bestätigt, denn auf der Oberfläche des aus dem betreffenden Teiche geschöpften Wassers verhielt sich Kampher ganz träge.

---

96 Annales de chimie et de physique, t. XXI p. 255; t. XXIV; t. XL.

97 Journal de pharmacie et de chimie, t. XLV p. 105.

Ich war in dem Falle, das gleiche Verfahren anzuwenden, wobei ich fand, daß dabei einige Vorsichtsmaßregeln zu beobachten sind, welche ich im Nachstehenden angeben werde.

Meinen Beobachtungen zufolge ist die kreiselnde Bewegung um so lebhafter, je kleiner die Oberfläche des Wassers ist. Wenn z. B. die Rotation in einer Abdampfschale oder in einer Schüssel beinahe gleich Null ist, so findet sie in einem Weinglase sehr energisch statt. Der zu dem Versuche anzuwendende Kampher muß mittelst eines ganz reinen Messers in feine Späne verwandelt werden, deren Berührung mit den Fingern man vermeiden muß. Diese Späne läßt man in dem Augenblicke, wo man sie von dem größeren Kampherstücke losschabt, auf das Wasser fallen und macht sie so fein als möglich, da nach meiner Erfahrung die epipolische Bewegung bei ganz kleinen Stückchen weit stärker ist als bei größeren.

Bleiben trotz dieser Vorsichtsmaßregeln die Kamphertheilchen träge, so kommt dieß daher, daß ein Fettkörper zugegen ist. Hat man reines Wasser angewendet, so kann das Fett nur von dem Gefäße herrühren, welches, selbst wenn es mit Lauge ausgewaschen worden ist, an den Rändern noch einen schwachen Ueberzug von Fett haben kann; bei Gegenwart von Wasser sondert sich dieser Ueberzug ab und begibt sich auf die Oberfläche des Wassers, daher er jedenfalls beseitigt werden muß, wenn der Versuch gelingen soll.

Dieß ist aber weder durch sorgfältiges Auswaschen, noch durch die Anwendung von Laugen so gut und so leicht zu bewerkstelligen, als durch einen einfachen Kunstgriff: man läßt nämlich in das Glas einen Wasserstrahl so lange eintreten, daß die Flüssigkeit eine Zeit lang überläuft; dadurch wird die Fettschicht, welche sich an der Oberfläche zu bilden strebt, fortwährend entfernt, und auf diese Weise lassen sich Gläser, in denen von einem früheren Versuche so viel Fett zurückgeblieben war, daß das Wasser dadurch verunreinigt und die Rotation der Kamphertheilchen verhindert wird, binnen wenigen Secunden vollständig reinigen.

Diese Vorsichtsmaßregeln mögen kleinlich erscheinen; allein sie dürfen, sobald es sich um eine Rechtsfrage, um die Ehre oder das Interesse eines Nebenmenschen handelt, durchaus nicht vernachlässigt werden. Ueberdieß kann man stets vergleichsweise verfahren, vorausgesetzt, daß man zu dem Versuch ein hinlänglich geräumiges Glas anwendet; man beginnt nämlich mit reinem Wasser und Kampher, und in diesem Falle muß die kreiselnde Bewegung ganz leicht eintreten; gießt man dann die streitige Flüssigkeit hinzu, so wird man hinsichtlich des Vorhandenseyns oder der Abwesenheit des Fettkörpers sehr bald im Reinen seyn, denn ist ein

solcher vorhanden, so hört die epipolische Bewegung plötzlich auf, während sie im entgegengesetzten Falle fortdauert.

Der Kampher ist nicht die einzige Substanz, welche die im Vorstehenden besprochenen Erscheinungen zeigt; es gibt deren noch manche andere, unter welchen wir den buttersauren Baryt, Spänchen von Seife (Dutrochet), sowie feine, mit Aether getränkte und vorsichtig auf Wasser gelegte Stückchen Badeschwamm (Biot) anführen. Naphtalin bleibt auf Wasser unbeweglich, auf Quecksilber hingegen bewegt es sich (B. Prevost). Ich selbst fand i. J. 1846 (Comptes rendus, t. XXI p. 285), daß buttteressigsaurer Baryt und später (Comptes rendus, t. LVI p. 388), daß auch das Vierfachsalz, welches diese Verbindung bildet, zu den Körpern gehört, bei denen die epipolische Bewegung auftritt.

Ebenso verhält sich Zinnbromür und Bromzinnäther (Journal de Pharmacie, t. XXXIX p. 425). Der letztere bewegt sich sogar am Boden des Wassers während er sich auflöst, was bei keinem anderen der bis jetzt bekannten epipolischen Körper der Fall ist, wenn man nicht auch die von Sérullas entdeckten Kaliumlegirungen zu denselben rechnen will, welche sich im Wasser in Folge des sich um sie herum entwickelnden Wasserstoffes bewegen.

Die kreiselnden Bewegungen der beiden erstgenannten Verbindungen werden durch Fettkörper augenblicklich gehemmt; dasselbe ist beim buttersauren Baryt der Fall. In dieser Beziehung verhalten sie sich wie Kampher; indessen lassen sie sich nicht ebenso gut wie dieser zur Nachweisung der Gegenwart einer Spur von Fettöl ꝛc. benutzen, weil ihr spec. Gewicht größer ist als das des Wassers und daher die kleinen Stückchen dieser Salze das entschiedene Bestreben zeigen, zu Boden zu sinken. Durch Erhöhung der Dichtigkeit des Wassers läßt sich dieß allerdings verhindern. Ich habe den Versuch wiederholt angestellt, namentlich mit einer gesättigten Lösung von Chlorammonium; auf einer solchen Flüssigkeit schwimmen die gedachten Salze sehr gut und kreiseln, bis sie sich gelöst haben; allein dessen ungeachtet eignet sich der Kampher zu chemischen Schiedsproben doch besser, einerseits weil diese Substanz überall leicht zu haben ist und andererseits weil er in Folge seines geringen specifischen Gewichtes die Anwendung von reinem, keinen fremden Körper enthaltendem Wasser gestattet.

CXVI.

Undurchdringliches Packpapier.

Im Cosmos vom 18. April 1866 wird über ein neues Verfahren zur Darstellung von undurchdringlichem Packpapier berichtet. Man soll sich zu diesem Zwecke

1) eine Auflösung von 560,04 Grm. Seife in 1000 Grm. Wasser und
2) eine Auflösung von 56,07 Grm. arabischem Gummi, 170 Grm. Leim in 1000 Grm. Wasser

darstellen. Beide Lösungen werden gemischt und das Gemisch zum Kochen erhitzt. Das zu präparirende Papier taucht man in diese Flüssigkeit, läßt es hierauf zum Abstreifen der überschüssigen Masse zwei Rollen passiren und nachher trocknen; in Ermangelung der Rollen hängt man das Papier zum Abtropfen auf, preßt es zwischen zwei trockenen Blättern Papier und läßt es schließlich bei gelinder Temperatur trocknen.

Soll sich die Undurchdringlichkeit auf Wasser beziehen, was in der betreffenden Mittheilung nicht besonders ausgesprochen ist, so wäre vielleicht eher eine zweckmäßige Mischung von Kleister mit geeignet präparirtem Leinölfirniß am Platze, da im Wasser lösliche Körper, wie Seife, arabisches Gummi und Leim, demselben für die Dauer keinen Widerstand leisten können. Dr. Wiederhold.

CXVII.

Ueber die Bereitung des Kaffee's; von Justus v. Liebig.

Der Verfasser ist zu seinen Versuchen über die zweckmäßigste Bereitungsweise des Kaffee's ursprünglich durch die Absicht veranlaßt worden, einen Kaffeeextract darzustellen, welcher für Reisende und Armeen auf dem Marsche dienlich seyn könnte, und er hat bei dieser Gelegenheit zuerst den Einfluß der Luft oder des Sauerstoffes der Luft auf den Kaffee wahrgenommen, durch welchen seine guten Eigenschaften sehr wesentlich verschlechtert werden; er hat gefunden, daß ein wässeriger heißer Auszug der gerösteten Kaffeebohnen, welcher frisch für den Genuß sich

vollkommen eignet, beim raschen oder langsamen Verdampfen in hoher oder niedriger Temperatur durch die Berührung mit der Luft seinen angenehmen Geschmack nach und nach völlig verliert; es bleibt eine schwarze extractartige Masse, welche sich nicht mehr vollständig in kaltem Wasser löst und sich wegen ihres üblen Geschmackes nicht mehr genießen läßt.

Für alle Methoden der Kaffeebereitung ist es zunächst erforderlich, die Kaffeebohnen mit der Hand zu sortiren; man findet darunter häufig fremde Dinge, Splitter, Holz, Vogelfedern, in der Regel eine Anzahl ganz schwarzer verschimmelter Bohnen, die man sorgfältig aussondern muß; der Geschmackssinn ist so fein, daß ihm auch die kleinste fremde Beimengung nicht entgeht. Kaffeebohnen von dunkler oder dunkelgrüner Farbe sind meistens gefärbt; es ist bei diesen nothwendig, die Farbe mit etwas Wasser abzuwaschen und die Bohnen mit einem warmen Leinentuche abzutrocknen; bei den hellen Sorten ist dieses Waschen unnöthig. Die nächste Operation, welche man vorzunehmen hat, ist das Rösten. Von der Röstung hängt die gute Beschaffenheit des Kaffee's ab; die Bohnen sollten eigentlich nur bis zu dem Punkte geröstet werden, wo sie ihre hornähnliche Beschaffenheit verloren haben, so daß man sie auf einer gut geschärften Kaffeemühle mahlen, oder, wie im Orient geschieht, in einem hölzernen Mörser zu einem feinen Pulver zerstoßen und zerreiben kann.

Der Kaffee enthält bekanntlich einen krystallinischen Körper, das Caffein, welcher auch Thein genannt wird, da er ebenfalls einen Bestandtheil des Thee's ausmacht; dieser Stoff ist flüchtig, und alle Sorgfalt muß darauf gerichtet werden, denselben im Kaffee zu erhalten. Dieß geschieht, wenn man die Bohnen langsam röstet, bis sie eine hellbraune Farbe angenommen haben. In den dunkelbraunen gerösteten Bohnen ist kein Caffein mehr; sind die Bohnen schwarz, so sind die Hauptbestandtheile der Bohnen völlig zerstört, und das Getränk, welches man daraus bereitet, verdient den Namen Kaffee nicht mehr.

Die gerösteten Kaffeebohnen verlieren mit jedem Tage der Aufbewahrung an ihrem aromatischen Geruche in Folge der Einwirkung der Luft, welche die durch das Rösten porös gewordenen Bohnen leicht durchdringt. Diese schädliche Veränderung kann zweckmäßig verhütet werden, wenn man am Ende der Röstung, ehe die Bohnen aus dem noch sehr heißen Röstgefäße geschüttet werden, dieselben mit Zucker bestreut; auf 1 Pfd. Kaffeebohnen genügt ½ Unze (1 Loth) Zucker. Der Zucker schmilzt sogleich und durch starkes Umschütteln und Umrühren verbreitet er sich auf alle Bohnen und überzieht sie mit einer dünnen, aber für

die Luft undurchdringlichen Schicht Caramel; sie sehen alsdann glänzend aus, wie mit einem Firniß überzogen, und sie verlieren hierdurch beinahe ganz ihren Geruch, der natürlich beim Mahlen wieder auf das stärkste zum Vorschein kommt. In Wien und in den böhmischen Bädern, wo man die Kaffeebereitung aus dem Grunde versteht, wird der Bedarf an Bohnen täglich geröstet, und zwar in einer offenen eisernen Pfanne (Eierkuchenpfanne), wobei man besser als in geschlossenen Gefäßen den Grad der Röstung überwachen kann.

Nach dieser Operation schüttet man die Bohnen aus dem Gefäß, in welchem sie geröstet worden sind, auf ein Eisenblech und verbreitet sie zu einer dünnen Schicht, so daß sie rasch erkalten. Läßt man die heißen Bohnen zusammengehäuft liegen, so erhitzen sie sich durch die Einwirkung der Luft, fangen an zu schwitzen, und wenn die Masse groß ist, so steigt das Erhitzen bis zum vollständigen Entzünden. Die gerösteten Bohnen müssen an einem trockenen Orte aufbewahrt werden, da der Zucker, mit welchem sie überzogen sind, leicht Feuchtigkeit anzieht. Beim Rösten bis zur hell kastanienbraunen Farbe verlieren die rohen Bohnen 15 bis 16 Procent und der aus diesen gerösteten Bohnen durch siedendes Wasser darstellbare Extract beträgt 20 bis 21 Procent von dem Gewichte der rohen Bohnen. Der Gewichtsverlust ist sehr viel größer, wenn die Röstung weiter, bis zur dunkelbraunen oder schwarzen Farbe der Bohnen, fortgesetzt wird. Während die Bohnen beim Rösten an Gewicht verlieren, nimmt ihr Volumen durch Aufschwellen zu. 100 Volume roher Bohnen geben nach dem Rösten 150 bis 160 Volume, oder 2 Maaß grüner Bohnen geben 3 Maaß gerösteter.

Die üblichen Methoden der Kaffeebereitung sind: 1) Filtration, 2) Infusion und 3) Kochen.

Die Filtration gibt oft, aber nicht immer, einen guten Kaffee. Wenn das Aufgießen des siedenden Wassers auf das Kaffeepulver langsam geschieht oder das Wasser nicht rasch durchläuft, so kommen die Tropfen mit zu viel Luft in Berührung, deren Sauerstoff die aromatischen Theile verändert, oft ganz zerstört; auch ist die Extraction unvollkommen. Anstatt 20 bis 21 Proc. löst das Wasser nur 7 bis 10 Proc. Extract auf und man verliert mithin 11 bis 13 Procent.

Die Infusion geschieht, indem man das Wasser zum Sieden bringt, den gemahlenen Kaffee hinein schüttet, sodann das Kochgefäß vom Feuer entfernt und etwa 10 Minuten lang ruhig stehen läßt. Der Kaffee ist zum Gebrauche fertig, wenn das auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Pulver beim Umrühren leicht zu Boden sinkt. Diese Methode

gibt einen sehr aromatischen Kaffee, aber von geringerem Extractgehalte.

Das Kochen, wie es im Oriente gebräuchlich ist, gibt einen vortrefflichen Kaffee; man setzt dort das Kaffeepulver mit kaltem Wasser auf das Feuer und läßt die Flüssigkeit nur bis zum Aufwallen kommen; das feine Kaffeepulver wird dort mit getrunken. Bei längerem Sieden, wie dieß häufig bei uns geschieht, werden die aromatischen Theile verflüchtigt; der Kaffee ist alsdann reich an Extract, aber arm an Aroma.

Als die beste Methode der Kaffeebereitung hat der Verfasser folgende gefunden; sie ist eine Verbindung der zweiten und dritten Methode. Bei der Bereitung des Kaffee's behält man sein gewohntes Verhältniß von Wasser und geröstetem Kaffee bei; ein kleines Blechgefäß, welches $^1/_2$ Unze (1 Loth) roher Bohnen faßt, mit gerösteten Bohnen angefüllt, gibt ein Maaß ab für zwei sogenannte kleine Tassen Kaffee von mäßiger Stärke. Die gerösteten Bohnen werden erst vor der Bereitung des Getränkes gemahlen; gröblich-feines Pulver ist dem staubartig-feinen vorzuziehen. Gemahlenen Kaffee im Vorrath zu halten, ist entschieden nachtheilig. Man bringt das Wasser mit $^3/_4$ des Kaffeepulvers, welches man zur Bereitung verwenden will, zum Sieden und läßt diese Mischung volle 10 Minuten kochen. Nach dieser Zeit wird das zurückbehaltene Viertel Kaffeepulver eingetragen und das Kochgeschirr sogleich vom Feuer entfernt; es wird bedeckt und 5 bis 6 Minuten lang stehen gelassen. Beim Umrühren setzt sich alsdann das auf der Oberfläche schwimmende Pulver leicht zu Boden und der Kaffe ist jetzt, vom Pulver abgegossen, zum Genusse fertig. Angenommen, man wolle sich acht kleine Tassen Kaffee machen, so mißt man mit dem erwähnten Blechgefäß 4 Maaß Kaffeebohnen ab; 3 Maaß davon werden zuerst und dann das vierte Maaß gemahlen und beide Portionen getrennt gehalten. Man mißt alsdann acht volle Tassen Wasser ab, setzt die 3 Maaß Kaffeepulver zu und verfährt bis zu Ende, wie so eben beschrieben worden ist. Man kann, um alles Pulver abzusondern, den fertigen Kaffee vor dem Serviren durch ein reines Tuch fließen lassen; in der Regel ist dieß nicht nöthig, und für den reinen Geschmack oft nachtheilig.

Das fertige Getränk soll eine braune (nicht schwarze) Farbe haben; es ist immer trübe, wie etwa mit Wasser verdünnte Chocolade. Die trübe Beschaffenheit des nach dieser Methode bereiteten Kaffee's kommt nicht vom aufgeschlämmten Kaffeepulver, sondern von einem eigenthümlichen butterartigen Fette her, wovon die Bohnen etwa 12 Proc. enthalten und welches durch starkes Rösten zum Theil zerstört wird. Ein geringer Zusatz von Hausenblase oder der Haut eines Seefisches fällt das Kaffeepulver sehr rasch und klärt den Kaffee. Bei der gewöhnlichen

Bereitung des Kaffee's bleibt häufig mehr als die Hälfte der löslichen Theile der Bohnen im Kaffeesatz zurück.

Der Verfasser bemerkt, daß man, um die nämliche gute Meinung von dem nach seiner Methode bereiteten Kaffee zu gewinnen, welche er selbst davon habe, nicht den Geschmack des gewöhnlichen Getränkes zum Muster nehmen dürfe, sondern mehr die guten Wirkungen beachten müsse, welche sein Kaffee auf den Organismus habe. Er fügt hinzu, daß Viele, welche mit der dunklen oder schwarzen Farbe den Begriff von Stärke oder Concentration verbinden, den nach seiner Methode bereiteten Kaffee für dünn und schwach halten; bei diesen ist es dem Verfasser häufig gelungen, durch Färbung desselben mit gebranntem Zucker oder einem Kaffeesurrogate, wodurch er eine schwarze Farbe bekam, eine bessere Meinung für seinen Kaffee zu gewinnen.

Der wahre Kaffeegeschmack ist den meisten Menschen so unbekannt, daß viele Personen, die den Kaffee des Verfassers zum erstenmale trinken, seinen Geschmack beanstanden, weil er nach den Bohnen schmecke. Ein Kaffee aber, der nicht nach den Bohnen schmeckt, ist kein Kaffee mehr, sondern ein künstliches Getränk, dem man irgend ein anderes ähnliches substituiren kann; daher kommt es denn, daß die Getränke aus den Kaffeesurrogaten: geröstete Cichorienwurzel, gelbe Rüben, Runkelrüben, wenn man eine Spur gebrannten Kaffee hinzufügt, von dem echten Kaffee von den Meisten nicht unterschieden werden können und daß die Kaffeesurrogate eine so große Verbreitung haben. Eine dunkelbraune Brühe, welche empyreumatisch schmeckt, ist für die meisten Menschen Kaffee. Theesurrogate gibt es nicht, weil jeder Theetrinker weiß, wie Thee schmeckt. Man schreibt dem Kaffee in der Regel erhitzende Eigenschaften zu und er wird als Getränk aus diesem Grunde von vielen Personen gemieden, allein diese erhitzenden Eigenschaften gehören den flüchtigen Producten an, welche durch die Zerstörung der Bestandtheile des Kaffee's beim Rösten erzeugt werden. Der nach der Methode des Verf. bereitete Kaffee ist durchaus nicht erhitzend, und der Verf. hat gefunden, daß er nach dem Mittagsessen genossen werden kann, ohne die Verdauung zu stören, was, wenigstens bei dem Verf., die regelmäßige Folge des Genusses von stark gebranntem Kaffee ist.

Möge man nicht erschrecken vor der Anzahl der Operationen. Es wird viel schlechter Kaffee getrunken, der bei gleichem Kostenaufwande vortrefflich seyn könnte, wenn man sich mehr Mühe bei der Bereitung gäbe. Die Köchinnen sollten von den Hausfrauen in diesem Punkte mehr überwacht werden, wenn die Hausfrau den Kaffee nicht selbst bereiten will. (Neueste Erfindungen.)

CXVIII.

Zymotechnische Miscellaneen; von Dr. J. C. Lermer, Brau-Techniker.

(Fortsetzung von S. 143 dieses Bandes.)

VII. Ueber gefrorenes Bier.

Man kann mit Recht sagen, daß die Anwendung der Wärme die Grundlage der Industrie ist. Es liegt dieß zum großen Theil in dem Umstande, daß wir uns verhältnißmäßig leicht Wärme verschaffen können. Wäre ein Gleiches hinsichtlich der Kälte der Fall, so würde diese, wie die neuesten Thatsachen hinlänglich beweisen, ein eben so großer Hebel in der Industrie werden, und liegen bereits die ersten Schritte nach dieser Richtung hinter uns.

Die jetzt so bedeutende Anwendung des Eises im Brauwesen gehört gleichwohl der Neuzeit an. So nahe das Mittel auch lag, war es doch bis vor einigen Jahren noch wenigen Brauern eingefallen, dasselbe in ihrem Betriebe zu verwenden. In der Jetztzeit können wir uns aber kaum mehr vorstellen, wie man ohne Benutzung von Eis ein den Anforderungen genügendes Product überhaupt zu erzeugen und das ganze Jahr hindurch verfügbar zu erhalten vermöchte.

Nachdem in den letzten Jahren Maschinen von beträchtlichen Dimensionen hergestellt worden waren, um das Eis für den allgemeinen Gebrauch künstlich zu erzeugen, kam man auch auf den Gedanken, gefrorene Biere darzustellen; ich sah mich dadurch — bei den sparsamen wissenschaftlichen Untersuchungen in diesem Betreff — zu einigen Versuchen mit gefrorenem Biere veranlaßt, welche den Gegenstand vorliegender Mittheilung bilden.

Man weiß, daß absoluter Alkohol, um aus dem flüssigen in den festen Zustand überzugehen, eine außerordentliche Abkühlung erfordert. Noch ist zwar nicht festgestellt, welchem Grade der Thermometer-Scala diese Abkühlung entspricht; daß sie jedoch sehr beträchtlich ist, geht aus den Angaben Mitchell's und Faraday's hervor, von denen ersterer den absoluten Alkohol einer durch Verdunstung eines Gemisches von fester Kohlensäure und Aether im Vacuum hervorgebrachten Kälte von —99° C. aussetzte, letzterer von 110° C., wodurch in beiden Fällen der Alkohol jedoch nur dickflüssiger wurde, ohne wirklich zu erstarren. Löwig will aber durch neuere Versuche gefunden haben, daß absoluter Alkohol bei 98° C. erstarre.

Mischungen von Alkohol und Wasser (Weingeist) gefrieren hingegen leichter und um so leichter, als sie weniger Alkohol enthalten. In Mitchell's Versuchen gefror Weingeist von 57 Procent Alkoholgehalt noch leicht. Dieses Gefrieren geht jedoch in der Weise vor sich, daß das Wasser aus der Mischung auskrystallisirt und ein stärkerer Weingeist, wie er für die gegebene Temperatur-Erniedrigung noch beständig ist, so zu sagen als Mutterlauge übrig bleibt.

Dasselbe Verhalten beim Gefrieren zeigt auch das Bier, als eine schwach weingeistige Flüssigkeit. Welchen Einfluß das Gefrieren aber auf die übrigen, den Alkohol im Biere begleitenden Bestandtheile hat, werden wir aus den nachfolgend mitgetheilten Versuchen ersehen.

Ich exponirte im Monat Januar des vorigen Jahres einen Eimer (= 42,5 österr. Maaß = circa 60 Liter) dreizehnprocentiges Schwechater Lagerbier einer Temperatur von im Mittel — 8° C. während einer Dauer von sechs Tagen. Die dadurch an die Faßwandung angelegte Eiskruste wurde beim Spundloche durchbohrt und das Bier auf Flaschen abgezogen.

Man nahm nun das Faß auseinander, und der hohle Eisblock, der noch genau die Form des Fasses hatte, wurde nach der Richtung eines Schnittes durch die Längsachse auseinander gehauen. Die fünf Zoll dicke Eiskruste bestand nach innen aus unregelmäßigen, 1 bis 2 Millimeter dicken Eisblättchen. Gegen die Außenseite war dieselbe vollkommen farblos und dicht; nach dem Inneren zu zeigte sie sich dagegen allmählich bräunlicher gefärbt und die einzelnen Eiskrystalle waren stufenweise lockerer aggregirt.

Der flüssig gebliebene Antheil des Bieres hatte eine tiefbraune Farbe und ziemlich dickflüssige Beschaffenheit. Es schwammen darin noch krystallinische Eispartikelchen, und hatte das Bier, zum Theil wohl durch diese bedingt, ein trübes Ansehen. Nachdem dasselbe kurze Zeit im warmen Zimmer gestanden hatte, klärte es sich. Die Eisnadeln hatten sich gelöst und am Boden der Flaschen fand sich eine geringe Menge organischer, stickstoffhaltiger Materien, offenbar in Folge der bei der Abkühlung eingetretenen sogen. Glutintrübung (Habich's), wie wir sie ja auch bei weniger starker Abkühlung antreffen.

Das Ergebniß der chemischen Untersuchung, welche nach den früher von mir (S. 134 in diesem Bande des polytechn. Journals) mitgetheilten Methoden ausgeführt wurde, war folgendes:

	Vor dem Gefrieren.	Gefrorenes Bier.
Spec. Gewicht	1,0243	1,0489
Extractgehalt	5,68 Procent	15,21 Procent
Alkoholgehalt	3,5 Procent	9,43 Procent

Der Stickstoffgehalt des gefrorenen Bieres stellte sich in vier Bestimmungen, in denen das eine Mal das Ammoniumplatinchlorid, das andere Mal das Chlorammonium direct zur Wägung kam, wie folgt heraus:

1)	als Ammoniumplatinchlorid gewogen . . .	1,13 Proc. des Extracts an Stickstoff
2)	„ „ „	1,26 „ „ „ „
3)	als Chlorammonium gewogen	1,14 „ „ „ „
4)	„ „ „	1,004 „ „ „ „
	im Mittel also	1,13 „ „ „ „

Leitet man aus diesem Stickstoffgehalt, wie a. a. O. angegeben, die Menge der eiweißartigen Stoffe ab, so erhält man, diese zu 15,5 Proc. Stickstoffgehalt angenommen, Proteinoide:

in 100 Theilen Extract	7,29 Procent
in 100 Theilen gefrorenen Bieres . .	1,11 Procent.

Ein Vergleich dieses Stickstoffgehaltes mit dem desselben Bieres, bevor es dem Einflusse des Gefrierens ausgesetzt war, führt zu dem Ergebniß, daß durch das Gefrieren die Hälfte der Proteinoide aus dem Biere entfernt wurde; ein solcher Austritt derselben war auch nach der bekannten Glutintrübung der unter die Temperatur ihres Gährungsraumes erkälteten Biere vorauszusehen.

Ich will hier auch noch die Aschenanalyse des gefrorenen Bieres anfügen. Die Aschenmenge betrug darin 3,27 Proc., und die nähere Zusammensetzung der Asche ergab die Analyse in folgender Weise:

Kali	26,29
Natron	2,00
Chlornatrium	7,57
Kalk	1,89
Magnesia	9,89
Thonerde	0,15
Eisenoxyd	0,39
Schwefelsäure	3,08
Phosphorsäure	40,20
Kieselsäure	7,09
Kohlensäure	1,33
	99,88.

Die Kieselsäure war in schwacher Kalilauge löslich.

Wenn es nun feststeht, daß durch das theilweise Gefrieren des Bieres der flüssig bleibende Rest alkoholreicher wird, wenn man außerdem durch die unmittelbare Anschauung wahrnimmt, daß die Farbstoffe des Bieres sich gleichfalls in dem flüssig gebliebenen Antheile anhäufen, so drängt sich dann weiters die Frage auf: ob Extractmenge und Al-

koholgehalt sich in letzterem in demselben Verhältnisse zu einander vorfinden, wie im ursprünglichen Biere, oder ob dieses Verhältniß gestört wurde.

Balling ließ bereits im Jahre 1850 Bier von Liebigitz in Böhmen für den Zweck der chemischen Untersuchung gefrieren. Dasselbe wurde am 7. Januar geprüft und dann einer Kälte von 6° R. ausgesetzt. Das dabei erhaltene verstärkte Bier ließ man nochmals und zwar bei — 10° R. gefrieren. Die Untersuchung der sonach vorliegenden drei Biere ergab folgenden Gehalt:

	Alkohol.	Extract.
Normales Bier	2,994	3,900
erste Concentration	4,178	5,850
zweite Concentration	4,918	6,681.

Berechnet man nun auf Grund dieser Angaben, wie viel Extract in den einzelnen Stadien der Concentration auf 1 Gewichtstheil Alkohol kommt, so findet man folgende Verhältnißzahlen:

	Alkohol.		Extract.
Im normalen Biere	1	:	1,302
in der ersten Concentration . .	1	:	1,400
in der zweiten Concentration . .	1	:	1,385.

In diesem Versuche hatte also zunächst der Alkoholgehalt, verglichen mit dem Extractgehalte, eine geringere Vermehrung als der letztere erlitten; durch das zweite Gefrierenlassen war hingegen wieder ein gegentheiliges Verhältniß eingetreten.

Bei einem von mir angestellten Versuche war die Anreicherung an Extract eine noch beträchtlichere, nämlich:

	Alkohol.		Extract.
Normales Bier	1	:	1,623
gefrorenes Bier	1	:	1,641.

Der heurige Winter war ausgedehnteren Versuchen über die aufgeworfenen Fragen wenig günstig; doch will ich hier noch eines Versuches gedenken, den ich aus dem angegebenen Grunde in zwei ineinander gesteckten Blechcylindern ausführte, deren Zwischenraum mit Kochsalz und Schnee ausgefüllt wurde. Ich erlangte dabei rasch eine Temperatur des Bieres von — 15° C. und es waren anderthalb Maaß Schwechater Bier binnen einer Stunde zum hinlänglich großen Antheile gefroren. Dieses rasche Gefrieren hatte jedoch zur Folge, daß viel Bier von den Eiskrystallen eingeschlossen blieb, wodurch die ganze Eismasse braun gefärbt war. Für das Studium des reinen Vorganges ist daher ein ruhiges Gefrieren offenbar günstiger, und hoffe ich hierfür auf den nächsten Winter.

Ich erhielt in diesem Versuche circa $^1/_2$ Maaß eines flüssig gebliebenen Rückstandes von 9,43 Procent Alkoholgehalt und 7,83 Proc. Extract. Hier war also das Verhältniß zwischen beiden ein ganz anderes wie zuvor, indem der Alkoholgehalt die Extractmenge überwog, so daß auf 1 Theil Alkohol nur 0,830 Extract kommen. Es wäre von großem Interesse, wenn auch an anderen Orten ähnliche Versuche ausgeführt würden, bei denen man namentlich die Menge des jedesmal flüssig gebliebenen Antheils genau bestimmte, um auf solche Weise die Frage zur Entscheidung zu bringen, ob Alkohol und Extract sich in demselben Verhältnisse, und zwar im ganzen Verlauf des Gefrierprocesses anhäufen, oder ob deren gegenseitiges Verhältniß alterirt wird und eine Unstetigkeit im Voranschreiten der Concentration eintritt.

Von dem Biere, dessen Untersuchung ich hier zuerst mittheilte, hatte ich eine Flasche von etwa 750 Kub. Centim. Inhalt in meinem Arbeitszimmer bis Mitte August, wohl verkorkt und gesiegelt, aufbewahrt. Beim Oeffnen derselben zeigte das Bier nicht die geringste Gasentwickelung. Es war glanzhell, moussirte beim Herausschenken ziemlich stark und war vollkommen klar. Am Boden der Flasche hatte sich die bereits oben erwähnte flockige Masse abgesetzt. Das so weit abgelagerte Bier hatte einen viel milderen, angenehmeren, schwachbitteren Geschmack — an Madeira erinnernd — und war stark geistig.

In Folge der starken Concentration, und wohl zusammenhängend mit der Entfernung stickstoffhaltiger Bestandtheile, hatte eine weitere Vergährung während der sechs Monate nicht stattgefunden.

Da ein derartig concentrirtes Bier sich also auch bei höherer Temperatur sehr gut aufbewahren läßt, ja nicht unwahrscheinlich selbst mehrere Jahre lang, worüber meine Versuche noch fortdauern, so wäre dieses Concentrationsverfahren wohl für den Versandt in wärmere Klimate zu empfehlen, selbstverständlich wenn der Kostenpunkt hierbei nicht wesentlich den Ausschlag gibt. Das Eigenthümliche dieser Concentrationsmethode durch Gefrierenlassen, wodurch sich dieselbe wesentlich von den üblichen Verfahren für den gleichen Zweck unterscheidet, ist eben die Entfernung eines großen Antheils der eiweißartigen Stoffe.

Durch das Gefrieren werden aus dem Wasser fast sämmtliche unorganische Bestandtheile ausgeschieden; nur wenn eine größere Menge organischer Stoffe darin enthalten ist, scheinen bei theilweisem Gefrieren auch gewisse unorganische gelöst zu bleiben. Dieses auf das gefrorene Bier angewendet, müssen sich in demselben die unorganischen Bestandtheile gleichfalls anhäufen, was eine vergleichende Aschenbestimmung auch bestätigte.

Als Parallelversuch ließ ich gleichzeitig Wasser und Eis aus der Schwechat schöpfen und bestimmte in beiden den Gehalt an organischen und unorganischen Bestandtheilen.

Es hinterließen 500 Kub. Centim. dieses Bachwassers 0,213 Grm. Trockenrückstand und 0,135 Grm. Asche. Dieselbe Menge von geschmolzenem Eise herstammenden Wassers hinterließ dagegen nur 0,010, Grm. Trockenrückstand und 0,004 Grm. Asche.

Aus diesen Daten ist der Einfluß des theilweisen Gefrierens auf den Gehalt an gelösten Bestandtheilen im flüssigbleibenden Rückstand gleichfalls auffallend ersichtlich.

CXIX.

Ueber die Fabrication des Blut-Albumins; von Bruno Richter.

Aus den Leipziger Blättern für Gewerbe, Technik und Industrie, 1866, Nr. 13.

Mit Abbildungen.

Mit dem Namen „Albumin" hat man den, in den meisten thierischen und pflanzlichen Stoffen in größeren oder geringeren Mengen vorkommenden Eiweißstoff belegt. Seiner Eigenschaft, bei einem gewissen Hitzegrade (zwischen 55 und 75° C.) zu coaguliren und dann eine im Wasser unlösliche Masse zu bilden, verdankt der Eiweißstoff seine Bindekraft und daher seinen Werth.

Der Eiweißstoff kommt in der Natur stets gemischt mit anderen Körpern vor; da aber dessen größere oder mindere Reinheit die bessere oder geringere Verwendbarkeit zu technischen Zwecken bedingt, so ist es die Aufgabe der Albuminfabrication, alle fremdartigen Stoffe so viel wie möglich von dem Eiweißstoff zu trennen.

Am reinsten (farblosesten) findet sich der Eiweißstoff im Kibitzei vor. Das daraus bereitete Albumin gleicht einem krystallklaren Glas, kann aber, da dergleichen Eier zu selten sind, nicht in größeren Mengen fabricirt werden. Das nächst beste und allen Anforderungen entsprechende Albumin gewinnt man aus den Eiern von Hühnern, Gänsen, Enten. Der Dotter wird von dem Eiweiß getrennt und die im Eiweiß noch befindlichen Theile, als das Häutchen und der sogenannte Hahnentritt scheiden sich, nachdem das Eiweiß mit Wasser geschlagen worden ist und je nach der Temperatur 12 bis 24 Stunden stehen gelassen wurde, von

selbst aus, indem sie sich obenauf in Form von dichter schlieriger Masse und am Boden des Gefäßes in Form von Flocken setzen. Ist dieß geschehen, so wird der nunmehr reine Eiweißstoff durch einen 2 Zoll über dem Boden des Gefäßes angebrachten Hahn abgezogen und in der unten für das Blut-Albumin angegebenen Weise getrocknet.

Schwieriger als beim Ei ist beim Blute die Trennung des Eiweißes von den anderen Bestandtheilen. Um es möglichst rein zu erhalten, ist es unbedingt erforderlich, daß der Proceß des Gerinnens ganz ungestört vor sich gehe, damit die gerinnenden Bestandtheile des Blutes unter sich eine engere Verbindung eingehen und so die flüssigen Theile leichter und reiner von sich geben. Es würde das aber eine reine Unmöglichkeit seyn, wollte man das Blut in unter dem Schlachtplatz angebrachten Cisternen ansammeln, weil durch den Zufluß des Blutes von dem 2ten und 3ten, überhaupt den ferneren geschlachteten Thieren, das Gerinnen des Blutes der vorher geschlachteten Thiere gestört werden müßte. Das daraus gewonnene Albumin würde stark mit anderen Theilen, insbesondere mit Blutkügelchen gemischt seyn, nach der Trocknung eine schwarze undurchsichtige und schwer lösliche Masse bilden und daher kaum zum Schwarzdruck, aber gar nicht zum Farbendruck zu verwenden seyn; auch darf der Blutkuchen höchstens 2" dick seyn, weil im anderen Falle das Serum schwer austreten kann und ein großer Theil den Weg an die Oberfläche des Blutkuchens nicht finden würde.

Fig. 1.

Man bedient sich daher zum Auffangen des Blutes runder Schüsseln von Zinkblech (s. Fig. 1), die einen flachen Boden und circa 3" hohen Rand haben. Ist das Rind geschlagen und gestochen, so fängt man das Blut in diesen Schüsseln auf, bis sie circa 2" hoch vollgelaufen sind und setzt sie sogleich an einen ruhigen Platz, damit das Blut gehörig gerinnt. Ist dieß geschehen, so ist das Blut erst transportfähig. Ein Theil des darin enthaltenen Serum scheidet sich nun auf der Oberfläche aus. Wollte man sich aber mit dem begnügen, so würde man sehr wenig gewinnen.

Man bringt daher die festen Blutkuchen aus den Fang- oder Transportschüsseln auf Siebschüsseln, d. h. Schüsseln mit einem fein siebartig durchlöcherten Boden (siehe Fig. 2) und zerschneidet alsdann den Blutkuchen in lauter kleine Würfel; durch das Sieb tropft nun in circa

Fig. 2.

3 Minuten das mit Blutkügelchen gemischte Serum ab, soweit erstere durch das Zerschneiden aus ihrer Verbindung gelöst worden sind.

Ist dieß geschehen, so läuft nur noch ziemlich reines Serum ab. Um das Serum aufzufangen, stellt man die Siebschüsseln auf sogenannte Röhrenschüsseln (siehe Fig. 3), in deren Boden, der etwas gewölbt seyn muß, ein verstellbares Röhrchen angebracht ist. Man läßt jetzt alles im Blutkuchen enthaltene Serum die Nacht über ausfließen. Dasselbe sammelt sich in der Röhrenschüssel an, wobei vorher das Röhrchen so weit empor geschoben worden, daß die Mündung e desselben über dem Niveau des Serum steht; die etwa noch darin enthaltenen fremden Theile setzen sich nun zu Boden. Um das klar gewordene Serum abzulassen, hat man jetzt nur nöthig, das Röhrchen mit seiner Mündung e behutsam bis unter die Oberfläche des Serums zu ziehen und das abfließende Serum in einem Gefäße aufzusammeln. In Fig. 4 ist a die Siebschüssel mit dem darin enthaltenen würfelig zerschnittenen Blutkuchen; b ist die Röhrenschüssel und c das Gefäß zum Auffangen des abfließenden Serum. Das derart gewonnene reine Serum wird endlich in viereckigen Tassen von Porzellan oder Zink (siehe Fig. 5) der Einwirkung erhitzter Luft von anfänglich 35° bis höchstens 42° C. ausgesetzt und hierdurch rasch getrocknet. Damit die durch das Verdampfen der flüssigen Theile des Serum mit feuchten Dünsten geschwängerte Luft nicht hindernd auf den Proceß der Trocknung einwirkt, ist es nöthig, in den Trockenkammern für guten Luftabzug Sorge zu tragen, weil im anderen Falle der Eiweißstoff in Fäulniß übergehen würde. Aus demselben Grunde darf der Blut-Eiweißstoff nur in dünnen Schichten auf die Tassen gegossen werden und höchstens $\frac{1}{8}$" hoch in denselben stehen, weil es sonst zu lange dauern würde ehe er trocknet und dann auch Fäulniß eintreten könnte.

Fig. 3.

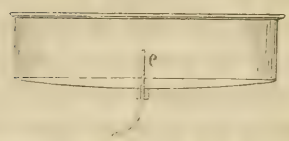
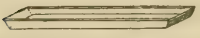


Fig. 4.

Fig. 5.



Das I^a Blut-Albumin ist nunmehr fertig und wird so in den Handel gebracht.

Das Serum ist nicht von allen Thieren gleich hell; so habe ich beobachtet, daß das Blut von Büffeln, die in Ungarn in großer Zahl geschlachtet werden, ein ziemlich farbloses Serum und daher auch das beste Albumin gibt. Gewöhnliche Rinder geben am meisten goldhelles, aber zum Theil auch braunstichiges und rothstichiges Serum ab. Die letzteren beiden Sorten werden mit zur II^a Waare verarbeitet, zu der alles das genommen wird was zu I^a untauglich ist. Das Blutquantum, das die Thiere geben, ist ebenfalls nicht gleich; wenn das Blut sorglich aufgefangen wird, so gewinnt man von einem Ochsen 3, von einer Kuh 2 Schüsseln Blut.

Indem man das frisch aufgefangene Blut sorgsam gerinnen läßt, gehen der Faserstoff und die Blutkügelchen ꝛc. eine feste Verbindung ein und das Serum scheidet sich allein in reinem Zustande aus, man braucht daher den Faserstoff nicht besonders davon zu trennen; er trennt sich durch den Proceß des Gerinnens von selbst; dieser letztere darf aber eben deßhalb nicht unterbrochen und gestört werden.

Aus dem Gesagten geht nun hervor, daß Eier-Albumin das werthvollste ist, weil es ganz farblos ist und daher bei der Verwendung zum Druck für die zartesten Farben als Bindemittel gebraucht werden kann, ohne dem Glanz und Feuer der Farben den mindesten Abbruch zu thun, daß

Blut-Albumin I desto werthvoller wird, je näher es diesen Eigenschaften des Eier-Albumin gebracht wird; wie es jetzt gewonnen wird, kann es nur zum Druck dunklerer Farben benutzt werden. [98]

Blut-Albumin II^a (dunkelgrün aber durchscheinend) wird noch am besten bei dem Schwarzdruck verwerthet; für Klärzwecke bei der Zuckerfabrication genügt es

Blut-Albumin III aus allen dem Blutkuchen noch abzugewinnenden flüssigen Theilen herzustellen, weil es hier gar nicht auf die Farbe, sondern nur auf die Fähigkeit bei gewissen Hitzegraden zu coaguliren ankommt. Das Product ist undurchsichtig schwarz. Unbedingt zu empfehlen ist aber, zur Klärung nicht gerührtes Blut, sondern Albumin zu verwenden, denn von dem gerührten Blute ist eben nur der darin enthaltene Eiweißstoff wirksam; alle anderen Theile sind überflüssiger Ballast und gehen bei dieser Art Verwendung für die Blutlaugensalzfabrication ver-

---

[98] Ueber die Darstellung farbloſen Blut-Albumins im Großen sehe man die Mittheilung im polytechn. Journal Bd. CLXXIX S. 166. A. d. Red.

loren. Für letztere und zur Düngung benutzt man den noch verbleibenden Blutkuchen, der ebenfalls im getrockneten Zustande versandt wird.

Die Albuminfabrication hat mit der Zusammenstellung und Herstellung aller der neuen Farben ganz besonders seit 1857 an Bedeutung gewonnen. Im Jahre 1860 erreichte Eier-Albumin den höchsten Preis von 500 Gulden österr. Währ. pro Centner; Blut-Albumin I^{a} 250 Fl. Der Ausbruch des amerikanischen Krieges und der damit verbundene Rückschlag auf die Kattundruck-Industrie drängte die Preise rasch auf 200 Fl. resp. auf 80 Fl. und auf ihren heutigen Stand zurück.

Die damalige günstige Periode konnte nicht verfehlen, in den Jahren 1857—1860 und 1861 die Darstellung weiterer Surrogate zu befördern. So gewann man und gewinnt noch heute Eiweißstoff aus Kleber, Quark ꝛc. und gab ihnen die Namen Caseïn, Lactin, Fabricate, die ebenfalls bestimmt sind mehr oder minder das Eier-Albumin zu ersetzen.

Die größte Fabrik für Eier- und Blut-Albumin, Lactin und dergleichen in Oesterreich ist die des Hrn. Julius Hofmeier in Prag und Wien.

CXX.

Ueber die Zusammensetzung des Schafwollenschweißes oder Wollenfettes; von Chevreul.

Aus den Comptes rendus, t. LXII p. 1015; Mai 1866.

In einer am 4. Mai 1857 der (französischen) Akademie gemachten Mittheilung habe ich das Vorhandenseyn von neunundzwanzig verschiedenen Körpern im Schafwollenschweiße oder Wollenfette [99] nachgewiesen und gezeigt, daß unter denselben zahlreiche Säuren sind, deren größter Theil an Kali gebunden ist, während die übrigen mit Ammoniak, Kalk, Magnesia, Eisen-, Mangan- und Kupferoxyd verbunden auftreten. Diese Säuren sind folgende:

Kohlensäure;
Phocensäure;
eine flüchtige, noch nicht näher bestimmte Säure x;

---

[99] Wir verweisen auf Chevreul's Mittheilungen: „über die Zusammensetzung der Wolle und die Theorie ihres Entschweißens" im polytechn. Journal Bd. LXXVII S. 128; „über die Fettstoffe der Wolle" in Bd. LXXXV S. 222; „über die Zusammensetzung des Schweißes der Schafwolle" in Bd. CXLII S. 78.
A. d. Red.

ein krystallisirbarer, den Säuren ganz nahe stehender Fettstoff;
Stearinsäure;
Elainsäure;
eine krystallisirbare ungefärbte Säure, } eine braune
eine nicht krystallisirbare orangegelb gefärbte Säure, } Flüssigkeit
eine Stickstoff und Schwefel enthaltende Säure, } bildend;
eine saure, Stickstoff und Schwefel enthaltende, in Wasser unlösliche Substanz;
Schwefelsäure;
Kieselsäure;
Phosphorsäure;
Oxalsäure.

Kürzlich habe ich im Wollenschweiße eine neue Säure entdeckt, welche ich Elinsäure (acide élique) nenne. Dieselbe ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig und besitzt ein etwas größeres specifisches Gewicht als Wasser. Sie ist ungefärbt, röthet Lackmus, ist in reinem Wasser ganz oder beinahe unlöslich; in manchen verdünnten Säuren löst sie sich jedoch. Von Aether und absolutem Alkohol wird sie sehr leicht gelöst.

Elinsaurer Baryt ist in einer gewissen Menge Wasser löslich; allein diese Lösung trübt sich beim Verdünnen und setzt an den Wänden des Gefäßes eine firnißähnliche Masse ab; sie zeigt dann saure Reaction, enthält aber noch Baryt, ist also ein saures elinsaures Salz.

Wir haben demnach eine der Oleinsäure ähnliche Fettsäure, welche mit Baryt eine in Wasser lösliche Verbindung bildet, wogegen der oleinsaure Baryt unlöslich ist. Bemerkenswerth ist ferner, daß die Lösung des elinsauren Baryts durch überschüssiges Wasser ebenso zersetzt wird, wie die löslichen Salze der Stearinsäure (Margarinsäure), welche sich unter gleichen Umständen ebenfalls in saure Salze umwandeln. Von Alkohol wird der elinsaure Baryt gelöst. Durch Aether dagegen scheint die Neutralität dieses Salzes verändert zu werden, indem dieses Reagens eine im Verhältniß zur Base größere Säuremenge löst, als dem neutralen Salze entspricht.

Maumené und Rogelet betrachten den Wollenschweiß als neutral; ich hingegen habe ihn beständig alkalisch gefunden, und diese Alkalinität rührt von kohlensaurem Kali her, welches ich krystallisirt erhalten und frei von Natron gefunden habe.

In meiner Mittheilung vom 4. Mai 1857 bemerkte ich, daß ich im Wollenschweiße nur Kalisalze fand. Maumené und Rogelet, welche vorgeschlagen haben, den Schweiß der Schafwolle zu verbrennen,

um das Kali auszuziehen, [100] stehen nicht an, letzteres als absolut natronfrei zu betrachten; allein ich habe bisher Anstand genommen, dieß definitiv auszusprechen, da meine über diesen Gegenstand angestellten Untersuchungen noch nicht zu Ende geführt sind.

CXXI.

Die äußeren Unterscheidungsmerkmale des Fleisches von gesundem und von krankem Schlachtvieh; von Dr. Letheby.

Aus dessen „Bericht über die Rinderpest" in der Chemical News. vol. XIII p. 48; Januar 1866.

Gutes Fleisch hat weder eine blaßröthliche, noch eine tiefpurpurrothe Farbe. Die erstere ist ein Anzeichen von Krankheit, die letztere beweist, daß das Thier eines natürlichen Todes gestorben ist. Gutes Fleisch hat ein marmorirtes Ansehen, welches von den Verzweigungen des intercellularen Fettes herrührt; das Fett, namentlich dasjenige der inneren Organe, ist hart und talgig, niemals aber feucht; während das Fett des von kranken Thieren herrührenden Fleisches weich und wässerig, oft dem gekochten Pergament ähnlich, oder gallertartig ist. Gesundes Fleisch fühlt sich fest und elastisch an, und macht den Finger kaum feucht; krankes Fleisch hingegen ist oft so feucht, daß Serum aus ihm hervordringt. Gutes Fleisch hat einen nur schwachen und nicht unangenehmen Geruch; krankes Fleisch aber riecht „muffig" und aasig, und zeigt öfters einen Arzneigeruch, was sich am deutlichsten beobachten läßt, wenn man es anschneidet und an das dazu gebrauchte Messer riecht, oder wenn man das Fleisch mit etwas warmem Wasser begießt. Gutes Fleisch läßt sich kochen, ohne sehr zusammenzuschrumpfen und ohne einen großen Gewichtsverlust zu erleiden; schlechtes Fleisch zieht sich stark zusammen und zerkocht oft zu Stücken. Alle diese Eigenschaften rühren von der Anwesenheit einer großen Menge Serum im Fleische und von dem verhältnißmäßigen Vorwalten von leimbildendem oder Intercellulargewebe her, indem Fett und wahre Muskelsubstanz mehr oder weniger verschwunden sind. Werden daher 100 Grm. zerschnittenes mageres oder Muskelfleisch von einem gesunden Thiere bei der Temperatur von kochendem Salzwasser (107° C.) getrocknet, so verlieren sie nur 69 bis 74 Grm.

[100] Polytechn. Journal Bd. CLVII S. 156.

von ihrem Gewichte; wird dagegen Fleisch von einem kranken Thiere auf diese Weise behandelt, so erleidet es einen Gewichtsverlust von 75 bis 80 Proc.

Meinen Untersuchungen zufolge beträgt der durchschnittliche Gewichtsverlust bei gesundem und gutem Rindfleisch 72,3 Procent, bei Hammelfleisch 71,5 Procent, hingegen bei Fleisch von kranken Rindern 76,1 Procent, bei Fleisch von kranken Hämmeln 78,2 Proc. Selbst wenn man schlechtes Fleisch bei der Temperatur von 130° C. trocknet, bei welcher alle Feuchtigkeit verjagt wird und gutes Fleisch 74 bis 80 Proc. verliert, ist sein Gewichtsverlust so groß wie vorher angegeben.

Auch andere Kennzeichen können zur Unterscheidung eines guten Fleisches von einem schlechten angewendet werden. Der Saft von gesundem Fleische reagirt schwach sauer und enthält überwiegend Kalisalze, besonders phosphorsaures Kali; während krankes Fleisch in Folge der Infiltration von Blutserum oft alkalisch und vorwaltend reich an Natronsalzen ist, namentlich an Chlornatrium und phosphorsaurem Natron. — Wird gutes Fleisch unter dem Mikroskope untersucht, so erscheint die Muskelfaser glatt und scharf begrenzt, und frei von Infusorien; die Faser von krankem Fleisch hingegen zeigt sich aufgequollen, als wenn sie in Wasser eingeweicht gewesen wäre, und die Querstreifen sind undeutlich und weit von einander entfernt; oft sind auch kleine, den Infusorien ähnliche Organismen vorhanden, welche namentlich im Fleische von den an der Rinderpest leidenden Thieren deutlich wahrnehmbar sind und die Dr. Beale als den Entozoen ähnlich beschrieb. Von den Trichinen und den Finnen der Schweine [101] sind diese Organismen gänzlich verschieden.

Bezüglich der schädlichen Wirkungen des Genusses von solchem krankem Fleische auf den menschlichen Organismus ist Sicheres bis jetzt noch nicht bekannt. In jenen Fällen, wo die Thiere an gewissen parasitischen Krankheiten leiden, ist die Schädlichkeit ihres Fleisches nicht zweifelhaft, denn Bandwurm, Trichinen, manche Arten von Hydatiden [102] ꝛc. werden unfehlbar durch den Genuß desselben hervorgerufen. Die Erfahrung hat ferner gelehrt, daß die Entstehung von Karbunkeln und gewöhnlichen Blutgeschwüren häufig auf den Genuß des Fleisches von Thieren, welche an Pleuropneumonie gelitten, zurückgeführt werden kann, und nicht selten sehen wir nach dem Genusse von krankem Fleische bedrohliche Diarrhöen und allgemeinen Verfall der Lebenskräfte eintreten. Es ist

[101] Cysticercus cellulosae, der zweite Entwickelungszustand des Bandwurmes (Taenia solium). H.

[102] Namentlich Echinococcus altriciparіens mit seinen Tochter- und Enkelkysten (Scolices). H.

deßhalb das Sicherste, den Verkauf von solchem Fleisch ganz zu verbieten und stets ist es das Beste, sich gegen die Möglichkeit einer schädlichen Wirkung des Fleischgenusses durch gehöriges Kochen des Fleisches zu sichern. Dasselbe sollte immer so behandelt werden, daß selbst die mittelsten Theile des Stückes einige Zeit der Temperatur von 100° C. ausgesetzt werden. Die Vorschriften Liebig's dürften demnach in dieser Beziehung zu wünschen übrig lassen, denn obgleich allerdings bei einer Temperatur, welche unter dem Siedepunkte des Wassers liegt, das Albumin des Fleisches zum Gerinnen gebracht wird, und der liebliche Geschmack und Geruch von gekochtem Fleische sich entwickeln kann, ist jedoch dadurch die Zerstörung etwa vorhandener gefährlicher Parasiten keineswegs gesichert. Es ist demnach besser, das Fleisch ein wenig überkocht, als in nicht vollständig gar gekochtem Zustande zu genießen.

CXXII.

Ueber Desinfection, als Maßregel gegen Ausbreitung der Cholera, nach Dr. Max v. Pettenkofer.

Die Excremente sind wesentlich als ein Gemenge von Harn und Koth anzusehen, deren freiwillige Zersetzung immer mit der Entwickelung einer alkalischen Reaction, mit der Bildung von kohlensaurem Ammoniak, einhergeht. Diese Entwickelung von kohlensaurem Ammoniak hat für die freiwillige Zersetzung der Excremente die nämliche topische Bedeutung, wie bei der Zuckergährung die Entwickelung von Kohlensäure oder die Bildung von Alkohol. Die Desinfectionsmittel müssen im Allgemeinen darnach geprüft und gewählt werden, ob sie im Stande sind, den Eintritt der ammoniakalischen Zersetzung von Harn und Koth zu verhindern.

Es ist bekannt, daß Metallsalze, Mineralsäuren und Carbolsäure (sogenanntes Steinkohlentheer-Kreosot) Harn und Koth monatelang im sauren Zustande erhalten können. Unter den Metallsalzen gibt der Verfasser dem Eisenvitriol den Vorzug. So weit man andere Metallsalze, z. B. Manganchlorür, einen Abfall der Chlorkalkfabrication, oder Zinksalze, billig haben kann, so können auch diese zu gleichem Zwecke wie der Eisenvitriol verwendet werden. Die Menge anlangend, in welcher der Eisenvitriol verwendet werden soll, so muß man unterscheiden zwischen Excrementen, die bereits in ammoniakalische Zersetzung übergegangen sind, und zwischen frischen. Bei einer Abtrittsgrube z. B., deren Inhalt bereits in den Zustand der ersteren übergegangen ist, muß so lange Eisenvitriol zugesetzt werden, bis die anfangs nach Ammoniak

und Schwefelwasserstoff riechende Flüssigkeit diesen Geruch verliert. Bei frischen Excrementen genügt eine verhältnißmäßig geringe Menge Eisenvitriol, sie vor ammoniakalischer Fäulniß zu bewahren; nach Versuchen des Verfassers genügen durchschnittlich $1^1/_2$ Loth oder 24 Grm. für eine Person und für einen Tag.

Dieses Resultat der Desinfection, die Excremente nicht alkalisch werden zu lassen, sondern sauer zu erhalten, läßt sich allerdings auch mit Mineralsäuren, mit Schwefelsäure, Salzsäure u. s. w., ebenso mit Carbolsäure erreichen; aber die Anwendung dieser Mittel ist aus verschiedenen Gründen gegenüber der des Eisenvitriols eine sehr beschränkte. Die Carbolsäure vermag in verhältnißmäßig sehr geringer Menge die Excremente vor ammoniakalischer Zersetzung zu schützen, und hat als organische Säure manche Nachtheile nicht, welche die Anwendung von Mineralsäuren mit sich bringt; sie hat noch das Angenehme, den Geruch der Excremente vollständig zu verdecken. Als allgemeines Desinfectionsmittel, wie den Eisenvitriol, kann man sie allerdings nicht betrachten, weil sie sehr theuer ist, und weil sie zur Desinfection des bereits alkalisch gewordenen, Schwefelammonium enthaltenden Inhaltes der Gruben, dem Eisenvitriol nachstehen muß. Ihre Anwendung geschieht in wässeriger Lösung; 1 Theil Carbolsäure löst sich in 20 Theilen Wasser. $^1/_4$ Liter dieser gesättigten Lösung ist durchschnittlich hinreichend, um die täglichen Excremente von 4 Personen bis zu ihrer Entfernung aus der Nähe der Wohnungen vor fauliger Zersetzung zu bewahren.

Alle Mittel, welche die Excremente verhindern in eine alkalische Reaction überzugehen, können den Zersetzungsproceß derselben in einer ganz wesentlichen Weise umändern. Der Verfasser legt auf diese Abänderung der Zersetzungsprocesse viel Gewicht, und hält für sehr wahrscheinlich, daß diese Abänderung auch die Entwickelung des besonderen Infectionsstoffes der Cholera und seinen Uebergang in die Luft verhindern werde. Es ist abzuwarten, welchen praktischen Erfolg man von diesem Standpunkte aus erreichen kann.

Nicht selten benutzt man auch ein alkalisches Desinfectionsmittel, den Chlorkalk, ja manchmal combinirt man Eisenvitriol mit Chlorkalk, die sich dann nutzlos gegenseitig zersetzen und neutralisiren, wenn nicht eins davon in bedeutendem Ueberschusse angewendet wird. Wie leicht kann es vorkommen, daß man gerade so viel Chlorkalk in eine durch Eisenvitriol bereits saure Grube wirft, daß sie wieder alkalisch wird, wodurch die ammoniakalische Zersetzung des Inhaltes nur unterstützt wird. (Buchner's neues Repertorium für Pharmacie, Bd. XV S. 1.)

Miscellen.

Anwendung der Ketten-Dampfschleppschifffahrt in Deutschland.

Am 28. August d. Js. fand auf der Elbe zwischen der Neustadt und Buckau eine Probefahrt mit dem Kettendampfer statt, zu welcher sich die Spitzen der Civil- und Militärbehörden und andere, von der vereinigten Hamburg-Magdeburger Dampfschifffahrts-Compagnie eingeladene Gäste eingefunden hatten. Ueber das System der neuen Betriebsart haben wir wiederholt Mittheilung gemacht.[103] Die in der Elbe liegende, an ihren Endpunkten stark verankerte Kette, an welcher sich der Dampfer entlang zieht, ist 3/4 Meilen lang und wiegt 1400 Ctr. (7½ Pfd. per Fuß); die Maschine, welche die beiden Trommeln, um welche die Kette drei Mal gewunden ist, dreht, hat 60 Pferdekräfte (Hochdruck mit Expansion und Condensation). Die bekannten Schwierigkeiten, welche die schräg über die Elbe führende Eisenbahnbrücke und das mangelhafte Fahrwasser oberhalb dieser Brücke darbietet, wurden überwunden, und die beiden Schlepptähne wußten den Biegungen und Wendungen, welche das schmale Fahrwasser bedingte, mit Geschick zu folgen. Ein zahlreiches Publicum an dem Ufer und auf der neuen Brücke beobachtete die Fahrt mit sichtlicher Theilnahme.

Die Ketten-Dampfschleppschifffahrt, welche sich auf der Seine zwischen Paris und Havre längst eingebürgert hat, ist für Deutschland hier zum ersten Male, abgesehen von der Benutzung bei einigen Uebergängen am Rheine, in Anwendung gebracht worden. Vorläufig wird sie nur zum Durchschleppen der Schiffsfahrzeuge von der Neustadt nach Buckau stromaufwärts dienen, um die zeitraubende und kostspielige Passage durch die Schleuße zu vermeiden, demnächst aber wird die oben genannte Compagnie weitere Ketten legen zur Verbindung mit Wittenberge und hoffentlich auch bald mit Hamburg. (Berggeist, 1866, Nr. 71.)

Kessel-Explosionen in Amerika.

Während man in Deutschland und in den europäischen Staaten überhaupt den Ursachen der Kessel-Explosionen im Ganzen und in jedem einzelnen Falle so genau als möglich nachforscht, und besorgt ist, die Oberflächlichkeit und den Leichtsinn des bestellten Wärterpersonals durch strenge Verfolgung etwaiger Verschuldung durch Fahrlässigkeit zu verringern, scheint man in Nordamerika viel weniger Gewicht hierauf zu legen, wie folgender äußerst summarische Ueberblick aus dem Scientific American beweist. — „Explosion dreier Kessel in Columbia Pa. Zwei Menschen todt und drei verwundet. Ursache unbekannt. Am 9. Januar, eine Locomotive der New-Jersey-Centralbahn geplatzt. Drei Menschen getödtet, zwei verwundet. Keine Ursache angegeben. Am 19. Januar, ein Kessel in Baltimore Md. gesprungen, drei Menschen verletzt. Keine Ursache („no cause"). Am 29. Januar, Kesselanlage von Carhart und Needham's Melodion-Fabrik, 23. Straße New-York, Kessel überhitzt durch plötzliches Fallen des Wasserstandes, Feuerröhren gesprengt, Nietköpfe herausgeschleudert, Nietungen zerbrochen. Am 30. Januar, Locomotive der Boston-Lowell-Bahn beim Stillstehen geplatzt, ein Todter, zwei Verwundete. Keine Ursache ermittelt. Am 30. Januar, schreckliche Explosion auf dem Ohiostrom, Dampfer „Missouri" zerstört, hundert Todte, keine Ursache bestimmt. Am 30. Januar, furchtbare Explosion des Dampfbootes „Miami," gesunken im Arkansas-Strom, zweihundert fünfundzwanzig Todte. Keine Ursache bekannt. Am 31. Januar, Explosion einer Locomotive auf der New-Orleans-Jackson-Bahn, drei Todte und vier Verwundete, keine Ursache ermittelt. Am 2. Februar, fürchterliche Explosion des Dampfbootes „W. R. Carter" auf dem Missouristrom. hundertundfünfzig Todte. Keine Ursache bekannt. Am 3. Februar, Dampfboot „Baltic," Kessel zersprungen beim Verlassen des Docks von New-Orleans. Drei Todte,

[103] Polytechn. Journal Bd. CLXXI S. 312, Bd. CLXXIII S. 311, Bd. CLXXVIII S. 410.

sieben Verwundete, niemand zu beschuldigen. Am 3. Februar, Kessel-Explosion in einer Fabrik in Petersburg Va. Sechs Todte, sieben Verwundete. Keine Ursache bekannt. Wir haben hier, fährt der Bericht fort, eine Aufzählung von eilf Kessel-Explosionen, durch welche vierhundert dreiundneunzig Personen getödtet und achtundzwanzig verwundet worden sind, in weniger als einem Monat! Vier Dampfboote und drei Locomotiven in rascher Aufeinanderfolge! Und dennoch scheint keine eingehende Notiz von den Fällen genommen worden zu seyn. Ohne Zweifel verlangen die Interessen der Humanität, daß irgend ein System der Ueberwachung mit Strenge eingeführt werde. (Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, 1866 S. 64.)

Untersuchungen über den Graphit.

A. W. Hofmann referirt in seinem Ausstellungsberichte über die Brodie'schen Untersuchungen über den Graphit in folgender Weise. Während die Chemiker seit langer Zeit angenommen, daß die drei Körper Holzkohle, Graphit und Diamant nur allotropische Modificationen eines und des nämlichen Körpers seyen, welchem man den generischen Namen „Kohlenstoff" gegeben, haben Brodie's Arbeiten gezeigt, daß der Graphit keineswegs nur als ein allotropischer Zustand des Kohlenstoffes betrachtet werden könne, er gehe ganz andere Verbindungen ein und habe auch ein anderes Aequivalent. Deßhalb sey es nothwendig, den Graphit unter den Elementen mit einem besonderen Namen zu bezeichnen. Brodie wählt den Namen Graphon oder Graphium. Von den vielen Unterschieden, welche Kohle und Graphit in chemischer Hinsicht zeigen, sey nur einer der hervorragendsten angeführt: Erhitzt man gewöhnliche Kohle (Ruß oder Zuckerkohle) mit einem oxydirenden Gemisch (aus 1 Theil Salpetersäure und 1 Theil Schwefelsäure bestehend), so oxydirt sie sich schnell und gibt zur Bildung einer schwarzen Substanz Veranlassung, die in dem Säuregemenge löslich ist, aber daraus durch Wasser gefällt wird. Dieser Niederschlag ist nach dem Waschen und Trocknen in sauren Flüssigkeiten und Salzlösungen nicht löslich, löslich dagegen in reinem oder alkalisch gemachtem Wasser. Behandelt man in gleicher Weise Graphit, so nimmt derselbe eine violette Färbung an und zerfällt in der Flüssigkeit; nach dem Waschen mit Wasser zeigt das Product von neuem das Ansehen des Graphits, hat aber eine dunklere Farbe angenommen. Diese Substanz ist unlöslich in allen Reagentien. Sie enthält außer Kohlenstoff, Sauerstoff, die Elemente des Wassers und der Schwefelsäure. Letztere kann ihr selbst beim Kochen mit starker Kali- oder Natronlauge nicht entzogen werden. Eigenthümlich ist ihr Verhalten in der Wärme. Setzt man nämlich die Substanz der Rothglühhitze aus, so schwillt sie außerordentlich stark und wurmförmig auf, wie übrigens schon Schafhäutl und Marchand [104] gezeigt haben, und verwandelt sich dabei in äußerst fein zertheilten Graphit. Behandelt man Graphit mit einem oxydirenden Gemenge, bestehend aus chlorsaurem Kali und rauchender Salpetersäure, so verwandelt er sich in gelbe glänzende Krystallschuppen, welche sich als Säure verhalten und Graphitsäure genannt wurden. (Wagner's Jahresbericht für 1865, S. 275.)

Aetzflüssigkeit für Kupfer.

Die zeither benutzten Aetzflüssigkeiten für Kupfer waren entweder mehr oder weniger verdünnte Auflösungen von chlorsaurem Kali, mit Salzsäure vermischt, oder käufliche concentrirte Salpetersäure mit ¼ oder ⅓ Wasser verdünnt. Erstere entwickelte dabei Chlor, letztere salpetrige Säure, zwei Gasarten, die namentlich auf die Lungen des Experimentirenden einen schädlichen Einfluß üben. C. Puscher in Nürnberg gibt nun (Fürther Gewerbezeitung, 1866 S. 51) eine Aetzflüssigkeit an, die eben so schnell und sicher wie die erwähnten wirkt, ohne dabei ein der Gesundheit nachtheiliges Gas zu

[104] Journal für praktische Chemie, Bd. XXI S. 153; Bd. XXXV S. 320 und Bd. LXXVI S. 300.

entbinden. Man mischt 3 Theile käufliche concentrirte Salpetersäure mit 1 Theil Wasser und fügt der Mischung dann ½ Theil gepulvertes doppelt-chromsaures Kali zu. Nach einigem Umrühren hat sich der größte Theil des chromsauren Kalis gelöst und die Flüssigkeit ist zur Aetzung fertig.

Dünne Kupferschablonen, wie sie in großer Menge zu Kinderspielen, zum Patroniren benutzt und namentlich von Paris billig geliefert werden, bedürfen einer 1- bis 1½stündigen Zeit. Die in der Flüssigkeit enthaltene Chromsäure gibt hier einen Theil ihres Sauerstoffes zur Oxydirung des Kupfers her, sie wird dadurch zu Chromoxyd reducirt, welches sich anfangs mit noch unzersetzter Chromsäure zu braunem chromsaurem Chromoxyd verbindet, daher sich die Flüssigkeit bald braun färbt. Später zersetzt sich auch diese Chromsäure und die Flüssigkeit färbt sich theils vom gebildeten salpetersauren Kupferoxyd, theils vom gleichzeitig entstandenen salpetersauren Chromoxyd grün. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so bedarf es nur eines neuen Zusatzes von chromsaurem Kali, um die Flüssigkeit wieder zum Aetzen brauchbar zu machen.

Da die Kupferschablonen sehr gedrückte Preise haben, so stellte Puscher zugleich Versuche über einen brauchbaren und billigen Aetzgrund an und empfiehlt dazu nachstehende Mischung. 1 Loth schwarzes Pech wird in einem eisernen Pfännchen bei mäßiger Wärme geschmolzen und dann 2 Loth japanisches Wachs, 1½ Loth Colophonium und 1 Loth Dammarharz zugefügt. Nachdem Alles geschmolzen, setzt man kurz vor dem Erstarren noch 1 Loth Terpenthinöl zu. Beim Gebrauch erwärmt man die Kupferbleche auf einer eisernen Platte und überzieht dieselben mittelst eines Pinsels mit dem geschmolzenen Aetzgrunde.

Schattenglas für Treib- und Gewächshäuser.

Jeder weiß, daß er zur Zeit des höchsten Sonnenstandes die Fenster seiner Treib- und Gewächshäuser, sowie seiner Mistbeete sorgfältig gegen die sengenden Wärmestrahlen zu verhüllen hat, wenn er nicht seine Pfleglinge so zu sagen versengen lassen will. Er weiß aber auch, welche Mühe und Aufmerksamkeit das erfordert, namentlich wo die Blumencultur im Großen getrieben wird. Denn nicht immer sind die dabei von ihm Angestellten sorgsam genug, aus eigenem Antriebe zu bedecken, und wenn sie es auch wären, so absorbirt diese Operation oft so viel Zeit und Bedeckungsmaterial, daß es geradezu als ein wesentlicher Fortschritt betrachtet werden müßte, wenn man durch eine eigene und einfache Vorrichtung diesen Uebelständen gänzlich abhelfen könnte. Diese Erwägungen gaben einem intelligenten Glashändler Leipzigs, J. A. Heckert, den Gedanken ein, Schattengläser fabriciren zu lassen, welche den zu schützenden Pflanzen bei einer hinreichenden Menge von Licht zugleich einen ausreichenden Schatten geben können. Er erreichte das dadurch, daß er Fensterglas mit mattgrünen Streifen versah und diese einbrennen ließ. Die Versuche, welche nun mit diesen Schattenfenstern im botanischen Garten zu Leipzig, sowie in einigen Handelsgärten angestellt wurden, liefen zu solcher Zufriedenheit ab, daß ich nicht mehr anstehe, diese vortrefflichen Fenster allen denen zu empfehlen, welche sich eben mit Pflanzenpflege beschäftigen. Der Quadratfuß solchen Glases wird sich auf 6 Sgr. stellen. Später suchte J. A. Heckert dasselbe Resultat noch einfacher durch Einschleifen der Streifen zu erreichen. Dadurch stellt sich, der Kostenpunkt etwas niedriger, indem der Quadratfuß dieses geschliffenstreifigen Glases nur auf 5½ Sgr. zu stehen kommt. Jedenfalls verdient dasselbe, welches der Verfertiger in der Industriehalle zu Merseburg zum erstenmal in die Oeffentlichkeit brachte, eine ganz besondere Beachtung. (Posener landwirthschaftliche Zeitung.)

Vorschlag zur Herstellung einer bleifreien Glasur für die ordinären Töpferwaaren.

Das gewöhnliche zum Kochen dienende Töpfergeschirr ist bekanntlich mit einer Glasur versehen, welche durch Zusammenschmelzen von Bleiverbindungen (Bleiglätte [Silberglätte] oder Bleiglanz) mit Thon, Sand ꝛc. hergestellt wird. Der k. württem-

bergischen Centralstelle. für Handel und Gewerbe gebührt das Verdienst, durch ausgedehnte Untersuchungen, welche sie veranlaßte, von Neuem die Aufmerksamkeit auf das Gesundheitsgefährliche der gewöhnlichen Töpferglasur hingelenkt zu haben. Es ist durch zahlreiche, gewissenhaft angestellte Versuche die schon länger bekannte Thatsache constatirt worden, daß gewisse Flüssigkeiten — Obstsaft und mit Essig gesäuerte Speisen — beim Kochen oder längeren Stehen das Blei der Glasur in Lösung bringen und dadurch natürlich die betreffenden Speisen mit einem heimtückischen Gifte imprägniren.

Die Verwendung der Bleiverbindungen zu den Glasuren hat vorzüglich darin seinen Grund, daß die bleihaltigen Glasuren leicht schmelzbar sind, mithin wenig Brennmaterial erfordern, daß sie ferner sich der Ausdehnung des gewöhnlichen Töpferthons, namentlich in der Wärme, leicht anpassen lassen, so daß sie beim Kochen nicht abspringen — mit anderen Worten, daß sich die Bleiglasuren leicht von demselben Ausdehnungscoefficienten herstellen lassen, welchen die Töpfermasse selbst besitzt.

Soll nun die von der Gesundheitspflege der Technik gestellte Aufgabe, das ordinäre Töpfergeschirr mit einer bleifreien und billigen Glasur zu versehen, gelöst werden, so muß natürlich die neue Glasur alle die vorher erwähnten Eigenschaften der Bleiglasur besitzen. Man hat schon verschiedene Vorschläge in dieser Richtung gemacht, ohne ein entscheidendes Resultat zu erzielen. Die Anstellung geeigneter und entscheidender Versuche kann nur bei einem wirklichen Töpfereibetrieb (nicht etwa im Laboratorium) geschehen, was, wie wohl nicht weiter hier auseinandergesetzt zu werden braucht, mit den größten Schwierigkeiten verbunden ist. Nichts destoweniger wollen wir folgenden Vorschlag zur geneigten Berücksichtigung empfehlen.

Eine bleifreie Glasur für ordinäre Töpferwaaren ließe sich vielleicht durch ein aus kieselsaurem Natron oder Kali und borsaurem Kalke bestehendes Glas herstellen.

Die Glasur könnte wohl einfach aus einer Wasserglaslösung, in welche der natürliche (südamerikanische) borsaure Kalk eingerührt würde, bereitet werden.

Wie schon bemerkt, können nur im Großen angestellte und für jede Thonsorte speciell eingerichtete Versuche über die Brauchbarkeit der Mischung entscheiden.

Dr. Wiederhold.

Ueber ein blaues Pauspapier.

Vor kurzer Zeit übergab mir ein Gewerbetreibender ein blaues Pauspapier mit dem Ersuchen, die Bereitung desselben zu ermitteln.

Da darüber nur sehr Unvollkommenes bekannt ist, so theile ich hiermit die Ergebnisse meiner Versuche mit.

Das fragliche Papier, welches, nach der Angabe des Ueberbringers, bisher von Berlin bezogen wurde, war bei darauffallendem Lichte betrachtet tief dunkelblau, etwas in Kupferroth sich hinüberneigend, und zwar schien es mir auf der einen Seite stärker gefärbt zu seyn als auf der anderen. Es war fettig anzufühlen, ohne klebrig oder schmierig zu seyn. Ich erinnerte mich bald, in Böttger's polytechnischem Notizblatt einmal eine Vorschrift gelesen zu haben, um blaues Pauspapier mit Berlinerblau und Schweinefett anzufertigen, was ich auch sogleich probirte, aber kein günstiges Resultat erhielt, insofern in Folge der hohen Temperatur das Fett schmierig blieb und deßhalb ein reiner Abdruck nicht zu erhalten war. Dieser Umstand, und da der Ueberbringer das Papier nach der Anfertigung in einem Zustande wünschte, welcher den sofortigen Gebrauch ermöglicht, veranlaßte mich, weitere Versuche anzustellen. Ich behandelte zunächst ein kleines Stückchen des fraglichen Papiers mit Schwefeläther, wodurch sich dasselbe fast sogleich so ziemlich entfärbte, der Aether sich schön blau färbte und außerdem noch ein feines blaues Farbpulver sich absetzen ließ. Die Raschheit der Auflösung des fettigen Stoffes ließ mich Wachs vermuthen, wovon ich mich noch vollends mittelst des Geruches nach dem Anbrennen und Auslöschen des Papieres überzeugte. Dieses Ergebniß schien mir ausreichend, um die nöthige Auskunft in dem betreffenden Falle ertheilen zu können und praktische Versuche ergaben nun Folgendes:

Schweinefett läßt sich höchstens bei sehr niedrigen Temperaturen anwenden und gibt selbst dabei keine ganz schöne Copie, was sich aber am vollkommensten mit Wachs erreichen läßt. Man wird für die praktische Ausführung selbstverständlich das billigste

Wachs zu wählen haben. Es ist jedoch nicht absolut nöthig, diesen Stoff allein zu verwenden; je nach der Jahreszeit (ob Sommer oder Winter) ꝛc. kann man z. B. ½ oder ⅓ Schweinefett mit dem Wachse zusammenschmelzen. Was die Farbe anbelangt, so ist für Blau das Pariserblau zu gebrauchen und ist es Hauptsache, dasselbe sehr fein zu pulverisiren. Um dieses zu bewerkstelligen, ließ ich dasselbe auf einem Steine mit dem Schweinefett sehr fein zerreiben, — die Menge des anzuwendenden Pariserblau's hängt von der gewünschten Stärke der Farbe ab, — dann das Wachs schmelzen und jene Mischung darunter rühren. Die Auftragung der so zubereiteten Farbe auf Papier muß auf einem mäßig erwärmten Metallbleche oder glatten Steine durch Reiben mittelst eines Lumpens geschehen. Die Farbe selbst muß natürlich immer flüssig erhalten werden. Die Herstellung dieses Papiers geschieht im Großen zweifelsohne mittelst Maschinen.

Dr. G. Dachauer,
Privatlehrer der Chemie und Naturgeschichte in München.

Scheibler's Rübenzuckerfabrication.

Vor einem Jahre machte Dr. Jacobsen auf das Verfahren von Dr. Scheibler in Stettin aufmerksam, allen in der Zuckerrübe enthaltenen Zucker sofort in krystallisirter Form unter Vermeidung der Bildung von Melasse zu gewinnen. Es konnte damals aus nahe liegenden Gründen noch keine nähere Angabe über dieses neue Verfahren des um die Zuckerindustrie so hoch verdienten Erfinders gemacht werden; diese Gründe sind aber weggefallen, seitdem Dr. Scheibler selbst auf der kürzlich in Braunschweig abgehaltenen Generalversammlung des Vereines für Rübenzuckerindustrie im Zollverein sich ausführlich darüber ausgesprochen hat. Darnach besteht nun das jetzt bereits im Großen ausgeführte Verfahren, nach welchem der Zucker sowohl aus bereits vorhandener Melasse wie unter Vermeidung der Melasse bei directer Verarbeitung der Rüben gewonnen werden kann, darin, daß der Zucker zunächst in Zuckerkalk übergeführt wird, welcher dann zum Scheiden des Rübensaftes dienen kann oder nach seiner Zerlegung durch Kohlensäure direct auf Zucker verarbeitet wird, wobei vorher ⅔ des Kalkes wieder in Form von Aetzkalk abgeschieden werden, die wieder in Betrieb kommen.

Diese letztere Abscheidung beruht auf einer neu entdeckten Eigenschaft des Zuckerkalkes, wodurch die Verarbeitung desselben wesentlich vereinfacht und Zuckerverlusten vorgebeugt wird. Die in Form einer dünnflüssigen Lauge abgeschiedenen Nichtzuckerstoffe der Melasse werden zu Düngstoffen verwendet, so daß, worauf auch Liebig in seiner Beurtheilung von Scheibler's Verfahren großen Werth legt, alle zur Ernährung der Rübenpflanze nöthigen Stoffe den Feldern zurückgegeben werden. Die Melasse wird mindestens zu 2½ Thaler, leicht aber auch bis zu 3 Thaler verwerthet. Bei der Anwendung des Verfahrens auf die Rübenverarbeitung wird der Zucker, der jetzt in die Melasse wandert, sofort in Form eines ersten Productes gewonnen, und dadurch die ganze Fabricationsmethode so sehr vereinfacht, daß der mehrgewonnene Zucker fast nichts kosten dürfte. (Böttger's polytechnisches Notizblatt, 1866, Nr. 17.)

Recepte für das Beizen und Färben des Hornes, vorzugsweise für die Hornknopf-Fabrication und solche Industriezweige berechnet, bei welchen das Horn der Siedhitze ausgesetzt werden darf; von Gustav Mann in Stuttgart.

I. Mattschwarz. Die Knöpfe werden in einer gesättigten Bleizuckerlösung so lange gekocht, bis die Farbe die erwünschte Tiefe erhalten hat, was je nach der Qualität des Hornes eine Viertel- bis eine halbe Stunde dauern mag. Alsdann ist es gut, sie von dem anhängenden Bleisalze mit Wasser, dem etwas Essig beigemischt ist, zu reinigen.

II. Eisenschwarz. Man bringt Nr. I unmittelbar nach ihrer Reinigung in eine kalte Schwefelleberlösung; die aus diesem Schwefelleberbade hervorgehenden Knöpfe haben ein schönes kräftiges metallisches Ansehen.

III. Perlmutter. Man bringt Nr. I in eine ganz verdünnte Salzsäurelösung, welche auf 1 Pfund Wasser 1 Loth Säure enthält. In einer solchen schwachen Lösung hat man es nun ganz in der Gewalt, die Knöpfe von den dunkelsten bläulich-schwarzen Nuancen bis zu den hellsten, in's Weiße fallenden Tönen herzustellen. Diese Farben sind außerordentlich brauchbar für die verschiedensten Sommerstoffe, als Modeknöpfe jederzeit verwendbar, weßhalb ich die Herstellung derselben besonders empfehle.

IV. Silbergrau. Bringt man Nr. I in eine bei 50 — 60° R. gesättigte salpetersaure Quecksilberoxydullösung, so erhält man eine Farbe, die an das Schönste sich anreiht, was überhaupt auf diesem Felde geleistet werden kann. (Die Franzosen haben gar keinen derartigen Ton aufzuweisen.)

Diese Farbe erlaubt eine ganz allgemeine Anwendung in Dessins und als polirte Waare Glatt, Haut- oder Basrelief; in jeder Beleuchtung gibt sich diese Farbe in einer Zartheit und Eleganz, wie nicht leicht eine andere.

Da sie von Wichtigkeit für die Herstellung der nachfolgenden gefärbten Knöpfe ist, muß sie die Aufmerksamkeit des Fabrikanten mehr als alle anderen in Anspruch nehmen. Ich führe es deßhalb hier nachträglich an, daß nur absolute Reinlichkeit beim Operiren zum gewünschten Ziele führt. Es muß also Nr. I, noch warm aus der Bleizuckerlösung kommend, in reinem warmen Wasser abgewaschen in die Quecksilberlösung gebracht werden, dann ist der Erfolg ein unausbleiblich sicherer. Die Zeitdauer beträgt 10 bis 20 Minuten.

V. Chocoladebraun a. Man bereitet sich eine Lösung von Catechu in Wasser von der Consistenz einer sehr concentrirten, aber noch dünnflüssigen Farbbrühe.

In diese Lösung bringt man Nr. IV, kocht, bis die Knöpfe die gewünschte Tiefe der Farbe erhalten haben, etwa eine Viertelstunde.

VI. Chocoladebraun b. Eine wesentlich dunklere feurige braune Farbe wird erhalten, wenn man Nr. V in ein warmes Bad von doppelt-kohlensaurem Kali bringt. Die Lösung des doppelt-kohlensauren Kalis muß sehr verdünnt seyn. ½ Loth Kali-Bicarbonat und 1 Pfund Wasser.

Je länger die Knöpfe in diesem Bade verweilen, desto mehr dunkeln sie.

VII. Chocoladebraun c. Man bringt Nr. V in eine warme, in der Kälte mit Bleizucker gesättigte wässerige Lösung, so erhält man ein Braun, das sich sehr gut zur Imitation von Hirschhorn, zu Messerschalen ꝛc. ꝛc. eignet.

VIII. Bronzebraun a. Bringt man Nr. IV in eine Lösung von Aesculin (den im Großen dargestellten Farbstoff aus der Roßkastanie), behandelt und kocht es wie Nr. V, so erhält man ein ganz ausgezeichnetes Bronzebraun, welches sich namentlich sehr gut für solche Knöpfe eignet, deren Zeichnung matte und Glanzstellen vereinigt.

IX. Bronzebraun b. Kocht man Nr. IV in einer gesättigten Eisenvitriollösung eine Viertelstunde, alsdann in Aesculin, so erhält man ein von dem vorigen sehr verschiedenes Bronzebraun von eleganter weicher Farbe.

X. Kocht man Nr. IV in einer Lösung von Galläpfeln oder reinem Tannin, so erhält man ein fahles Braun, das für zarte netzartige Dessins einen schönen hellbraunen Seidenglanz liefert.

An der Hand dieser Recepte, die das Resultat unmittelbarer eigener Erfahrung und Erfindung sind, ist, wie leicht zu ersehen, der Weg gezeigt, selbstständig neue Farben zu erfinden, weil die schwierigste Frage gelöst ist, nämlich auf dem zu färbenden Hornknopfe eine empfindliche Fläche hervorzurufen, welche eine hinlängliche Verwandtschaft zu den zu imprägnirenden Farbstoffen besitzt. Diese Eigenschaft besitzt das Recept Nr. IV.

Der Verfasser ist jederzeit bereit, den Herren Fabrikanten in dieser Richtung seine Dienste zur Verfügung zu stellen. (Gew. Halle.)

Apparate zur Ventilation der Abtrittsgruben, von Toussaint-Lemaistre.

Hr. Peligot erstattete der Société d'encouragement in Paris Bericht über die Apparate des Hrn. Lemaistre, welche die Desinfection derjenigen Orte zum Zweck

haben, in welchen verdorbene Luft sich befindet. Diese Apparate beruhen sämmtlich auf demselben Principe. Eine Röhre steht einestheils mit dem zu desinficirenden Orte und anderntheils mit der äußeren Luft in Verbindung. Ein Saugventilator ist an irgend einem Punkte dieser Röhre angebracht und indem dieser Ventilator in Betrieb gesetzt wird, wird die Luft aus dem zu ventilirenden Local angesogen und in die Atmosphäre ausgestoßen.

Mehrere Mittel werden von T.-Lemaistre in Anwendung gebracht, um den Ventilator in Bewegung zu setzen. Die einen bestehen in einem Uhrwerk mit Gewicht oder Feder, die anderen in einer Art kleinem Wasserrad, das durch einen vorhandenen Wasserstrahl in Bewegung gesetzt wird.

Die Ventilatoren für die Abtrittgruben in den Häusern sind intermittirend thätig. Die Gewichte werden durch das Oeffnen der Abtrittsthüren gehoben; sie können aber auch continuirlich im Gang sich befinden, vermittelst eines gewöhnlichen Aufzugs (remontoir). Das letztere System wird nur für öffentliche Aborte angewendet, wo die größeren Gruben und die weniger vollkommenen Vorrichtungen eine kräftigere und lebhaftere Ventilation erfordern.

Hr. Lemaistre hat an schwierig zu ventilirenden Aborten einen Ventilator aufgestellt, wobei ein Gewicht von ungefähr 300 Kilogrammen für einen Betrieb von 12 Stunden genügt. Dieser Apparat bietet einige interessante Punkte.

Das Gewicht ist durch einen Rollenzug mit 6 Schnüren aufgehängt. Im Falle des Zerreißens dieses Stranges hält ein Hülfseil das Gewicht, welches augenblicklich unbeweglich wird durch das Andrücken des Seiles auf die Rolle, welche es führt. Man vermeidet dadurch auf eine eigenthümliche Weise die ernsten Folgen, die durch den Fall eines so beträchtlichen Gewichtes entstehen könnten.

Die Haupttheile dieses Apparates sind: Ventilator mit 4 Flügeln, Durchmesser 0,27 Met. (9″ 8‴ hess.), Breite 0,065 Met. (2″ 6‴ hess.). Fall des Gewichtes 2,8 Met. (11′ 2″ hess.). Geschwindigkeit des Ventilators: 180 Umgänge per Minute. Durchmesser der Luftleitungsröhren, von Zink, 0,075 Met. (3″ hess.).

Die Erfahrung hat gezeigt, daß dieser Apparat ein Volumen Luft von ungefähr 50 Kubikmeter (3200 hess. Kubikfuß) per Stunde fördern kann. Ein Gesammtraum von nur 1 Meter (4 Fuß) Länge, 0,45 Met. (18″) Breite und 3,80 Met. (15′ 2″) Höhe ist erforderlich.

Um den benöthigten Raum zu vermindern, hat Hr. Lemaistre noch einen Apparat vorgesehen, bei welchem das Treibgewicht durch eine Feder ersetzt ist. Bei demselben findet ein continuirlicher Betrieb statt. Zahlreiche Anwendungen wurden durch den Erfinder mit seinen Apparaten gemacht und darunter einige von so gutem Erfolge, daß Orte gereinigt wurden, wo die Verhältnisse sehr ungünstig waren. Dieses Ventilationssystem könnte überdieß auf die Reinigung von Ställen, Küchen, Werkstätten, Kaffee's und Restaurationen und überhaupt von solchen Localitäten angewendet werden, in welchen sich die Luft durch fortwährende belästigende Ausdünstungen im verdorbenen Zustande befindet.

Unsere Quelle (Bulletin de la Société d'encouragement, December 1865, S. 720) enthält Abbildungen der oben beschriebenen Apparate. Wir bemerken hierzu, daß die Idee solcher Ventilationsapparate nicht neu ist. Der in Darmstadt verstorbene Hof-Instrumentenmacher Mahr hat vor Jahren ähnliche Apparate versucht; dieselben bestanden theils in Blasbälgen, theils in Ventilatoren, welche an der Decke der Zimmer angebracht und durch Gewichte oder Federn in Bewegung gesetzt wurden; für kräftigere Ventilationen erwiesen sich die Apparate zu klein und zu schwach in ihren Leistungen. (Gewerbeblatt für Hessen.)

Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung in Augsburg.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

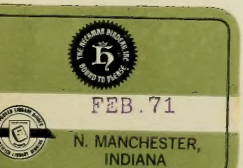
INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE


FEB. 71
N. MANCHESTER,
INDIANA